



# Amatérské

# RADIO

## OBSAH

Více žen do radioamatérského hnutí	49
Ze zákulisí americké televise	50
Diodový generátor šumu a měření šumového čísla	51
Krátkovlnný konvertor bez elektronek	54
Kruhový diagram pro zjednodušený výpočet v l. vedení	55
Jednoduchý elektronkový voltmetr	58
Televizní kamery	59
Vysílač „Československo“ krystalem na reproduktor	62
Průběh a výsledky Mimořádné správní administrativní konference v Ženevě	63
Radiotechnika pro začátečníky	65
Základy počítání v radiotechnické praxi	67
Z Polska	69
Ionosféra	69
Naše činnost	70
Dopisy čtenářů	71
Ze závodů	71
Literatura	72
Malý oznamovatel	72
Rusko-český radiotechnický slovník	3. a 4. str. obálky

K dnešnímu číslu je přiložena složenka k úhradě předplatného tohoto časopisu, která omylem nebyla přiložena k minulému číslu.

## OBÁLKA

znázorňuje celkový pohled na generátor šumu, který je popsán v článku na str. 51.

**AMATÉRSKÉ RADIO**, časopis pro radio-techniku a amatérské vysílání. Vydává ČRA, Svaz československých radioamatérů, Praha II, Václavské nám. 3, tel. 350-70, 200-20. Redakce a administrace tamtéž. Řídí RUDOLF MAJOR s redakčním kruhem (Josef Černý, Václav Jindřich OK10Y, Karel Kamínek OK1CX, Ing. Alexander Kolesnikov OK1KW, Jiří Maurenc, František Smolik, OK1ASF, Jan Šima a Oldřich Veselý). Tel. Rudolfa Majora 796-79. Vychází měsíčně, ročně vyjde 12 čísel. Cena jednotlivého čísla 18 Kčs, roční předplatné 216 Kčs, na 1/2 roku 108 Kčs včetně poštovného. Pro členy ČRA na 1 rok 190 Kčs, na 1/2 roku 100 Kčs. Předplatné lze poukázat v platném listem Státní banky československé, č. s. účtu 3361 2. Tiskne Práce, tiskářské závody, n. p., základní závod 01, Praha II, Václavské nám. 15. Novinová sazba povolena. Dohledací pošt. úřad Praha 022. Otisk je dovolen jen s písemným svolením vydavatele. Příspěvky vrací redakce, jen byly-li vyžádány a byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Za původnost a veškerá práva ručí autoři příspěvků.

Toto číslo vyšlo v březnu 1952.

ČASOPIS PRO RADIOTECHNIKU A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK I, 1952 • ČÍSLO 3

## Více žen do radioamatérského hnutí

Josef Sedláček, OKISE

8. březen je na celém světě slaven jako Mezinárodní den žen. V tento den manifestují pracující ženy všech zemí proti válce, za trvalý mír, za šťastnou budoucnost svých dětí, za socialismus.

Zatím co ženy v kapitalistických státech žádají ještě práci pro své muže a chléb pro své děti, ženy Sovětského svazu a zemí lidové demokracie hrdě přehlížejí výsledky své práce při budování socialismu a komunismu. Zakladatel prvního socialistického státu na světě, Lenin a Stalin, spatřovali v zapojení žen do společenské práce a politického života jeden z hlavních úkolů sovětské moci. Sovětské zřízení plně zapojilo ženy do socialistické výroby, otevřelo jim brány do všech vysokých škol a svěřilo jim vedení politických i hospodářských záležitostí na mnoha důležitých úsecích socialistické výstavby státu.

Žena v Sovětském svazu zaujala místo po boku mužů. Přes 40% všech pracujících v průmyslu a v zemědělství tvoří ženy. Mezi odborníky s úplným vysokoškolským vzděláním je přibližně 50% žen. Také na vítězství Sovětského svazu ve Velké vlastenecké válce se významnou měrou podílely sovětské ženy. Soudruh Stalin jejich velikou pomoc zhodnotil těmito slovy: „Navždy vejdou do dějin bezpříkladné činy v práci našich žen a naší slavné mládeže, jež nesly na svých bedrech hlavní tíži práce v továrnách a závodech, v kolchozech a sovchozech.“

Také u nás a v ostatních zemích lidové demokracie zapojují se ženy stále více do socialistické výstavby státu. Je to velký a čestný úkol a my vidíme, že ženy tento úkol pochopily a že nám stále větší měrou pomáhají plnit zvýšené úkoly pětiletého plánu. Ženy nejen že nahradily a nahrazují muže v kancelářích, obchodech, dopravě a v lehkém průmyslu, ale uplatňují se i na místech, kde jsme byli zvyklí vidět jenom muže: v těžkém průmyslu, ve stavebnictví a pod. A v mnohých případech musí při tom ženy bojovat ještě s předsudky a s nepochopením.

Je jistě radostnou skutečností, že matky, které pracují v závodech a v kancelářích, odcházejí do práce s pocitem jistoty, že o jejich děti je dobře postaráno. Rozsáhlá síť jeslí, mateřských škol a školních družin umožňují ženám zapojit se do práce a po-

moci tak pracujícímu lidu našeho státu k dalším budovatelským úspěchům na cestě k socialismu, k vybudování lepšího a spravedlivějšího společenského řádu.

Tak jako v mnohých povoláních byli dříve zaměstnávání výhradně muži, tak i mezi radiotechniky a radioamatéry byla žena bílou vranou. Radioamatérství bylo vždy považováno za čistě mužskou zálibu. Dnes však již dávno není pravdou, že se žena pro radiotechniku nehodí. Důkazem toho je velký počet žen, zaměstnaných v národních podnicích Tesla a Elektra, v Čs. rozhlasu atd. Hlásí-li se ženy do těchto povolání, můžeme počítat s tím, že se také ve větší míře budou objevovat mezi radioamatéry.

Jestliže se dostalo našemu radioamatérství uznání a ocenění tím, že ČRA byl přijat za kolektivního člena Svazu pro spolupráci s armádou, je třeba také získat co nejvíce žen do našich kroužků. Musíme při tom překonávat určité svoje předsudky. V první řadě je to názor, že ženy nemají „buňky“ pro radiotechniku. Je-li v našich řadách jen velmi málo žen, dotvrzuje to, že jsme je pro naši práci nedovedli získat, že jsme je nedovedli pro ni zaujmout či nadchnout. Kapitalistická společnost tvrdila, že posláním ženy je práce v domácnosti a při výchově dětí. Není se také čemu divit. Neboť kapitalistický systém za celou dobu své existence nebyl schopen zaměstnat všechny zdravé muže. Jak by tedy mohl nabídnout ženám práci, mimo ty případy, kdy potřeboval stlačit mzdy dělníků na minimum. Dnes však již žijeme v jiné době. Ústava 9. května dala ženám stejná práva s muži. Ženy uplatňují svoji rovnoprávnost v praxi. Stávají se úderníci, překonávají normy mužů, propagují vyšší formy práce v zemědělské výrobě v JZD, pracují na stavbách socialismu.

Při získávání žen do našich řad musíme mít na mysli právě tyto skutečnosti. Naši armádě můžeme vychovat řady dobrých spojařek, našemu průmyslu mnoho techniků, které uvolní muže pro důležitější odvětví výroby. Bude třeba se obrátit na Čs. svaz žen, ČSM i pionýry a s jejich pomocí provést nábor do ČRA. Posílíme tak naše řady a splníme snadnější úkoly, které před námi stojí.

Víme, že imperialisté horečně vyzbrojují své satelity, připravují novou světovou

válku, namířenou proti SSSR a zemím lidové demokracie. Trnem v oku jsou jim úspěchy pracujícího lidu těchto zemí, kterými neustále sílí tábor míru a které jsou pobídkou proletariátu jejich vlastních zemí, aby zúčtoval s vykořisťovatelským systémem, který je brzdou jejich rozvoje. Imperialisté dobře vědí, že se nemusí obávat útoku se strany Sovětského svazu, neboť jak řekl soudruh Stalin: „Žádný stát, tedy ani stát sovětský nemůže naplno rozvíjet civilní průmysl, zahájit veliké stavby jako jsou hydroelektrárny na Volze, Dněpru, Amu-Darji, vyžadující desítky miliard rozpočtových výdajů, pokračovat v politice systematického snižování cen zboží hromadné spotřeby, vyžadující rovněž desítky miliard rozpočtových výdajů, investovat stovky miliard na obnovu národního hospodářství, zrušování německými okupanty, a spolu s tím, současně s tím rozvíjet své ozbrojené síly, rozvíjet válečný průmysl. Není těžké pochopit, že taková politika by vedla k bankrotu státu.“

Ohrožují-li imperialisté přesto světový mír surovou válkou v Koreji, provokačními akcemi proti Čínské lidové republice, remilitarisací západního Německa, budováním válečných základů po celém světě

a rozšiřováním agresivního Atlantického bloku, není možno podceňovat nebezpečí, které se za těmito akcemi skrývá. Je nutné, abychom byli připraveni jejich případný útok odrazit, neboť jediné tak je možno imperialisty od útoku odvrátit. Musíme se proto na našem úseku práce připravit co nejlépe k obraně v případě války. Musíme cvičit nejen muže, ale i ženy. Musíme je vycvičit tak, aby byly houževnatými obránkyněmi vlasti po vzoru sovětských spojarek z Velké vlastenecké války. Chceme-li rozmnožovat a doplňovat naše řady, je třeba zajistit schopné instruktory pro vedení spojovacího i technického výcviku. Příprava těchto instruktorů je nutno věnovat značnou pozornost. Nejlépe by bylo seznámit je s jejich úkoly v kratších buď internátních nebo nedělních kursech. Pro všechny běhy přípravných kursů by měla být vydána jednotná osnovy, aby byly zajištěny jejich dobré výsledky.

Podají-li se ČRA získat mezi ženami dostatečný zájem o naši práci, bude to první krok na cestě k dalšímu rozmachu a zlidovění radioamatérství. Naším cílem nemůže dnes být jen úzce specializovaná záliba, ale široce rozvinutá akce technické pomoci našemu budování a obraně vlasti.

## Ze zákulisí americké televise

V. Šamšur, Radio SSSR, 12/51.

přeložil Jiří Pavel

V amerických radiotechnických časopisech čtenář naráží na reklamní oznámení o televizi: o vývoji nových modelů, „zdokonalení“ schémat, o obrazovkách s pravoúhelníkovým stínítkem (které mimochodem jsou nepokryté vydávány za „americký vynález“, ačkoli se poprvé začaly vyrábět v Německu).

Podívejme se podrobněji na podobná oznámení, prolistujeme několik časopisů, přečteme články, zastrčené kdesi v koutě, vytištěné nenápadným písmem a objeví se, že celý ten humbug je umělý. V druhém čtvrtletí 1951 prodej televizorů v USA klesl na polovinu ve srovnání s posledním čtvrtletím 1950 a v současné době ustal. Závod, vyrábějící televizory se zavírají, vyhazujíce na dlažbu tisíce nových nezaměstnaných.

Časopis Electronics, honosící se svou solidností, uveřejnil v červenci 1950 článek „Proč potřebují televizory tolik oprav“. Ukazuje se, že 70 % volání opravářů zákazníky bylo zaviněno defekty elektronek a obrazovek, při čemž příčiny jejich zkázy spočívají v jejich nedostatečném dimenzování.

Rozbor „zdokonalených“ schémat televizorů, provedených v USA v posledních letech, ukazuje, že největší část zdokonalení se děje nikoliv v zájmu spotřebitele, ale pro obohacení majitelů radiozávodů. Tak odstranění odděleného stupně horizontální synchronizace snižuje nejen výrobní cenu, ale i stabilitu synchronizace a ... zvětšuje počet volání do oprav. Tato a jím podobná „zdokonalení“ zapojení a konstrukcí snižují výrobní cenu (ale, rozumě, nikoliv prodejní).

Výše uvedená fakta ze známého časopisu „Electronics“ potvrzuje i jiný časopis „FM-TV“ (leden 51, str. 40). Poukazuje na to, že průmyslníci, hnáni modou velkých stínítek, nemohou současně zvýšit cenu televizorů z konkurenčních důvodů a proto se všelijak domáhají snížení výrobních nákladů. Takového „zhuspodaření“ se docílí nikoli zdokonalením konstrukce, použitím nových technologických procesů (na př. techniky tištěných obvodů), ale zjednodušením zvukové části. V takovém TV přijímači stojí „zjednodušený“ (čti ochuzený) výstupní transformátor, negativní zpětná vazba je odstraněna (šetření na zbytečných součástkách, byť to byly odpory), vestavěn pokud možno nejjednodušší (a zřejmě špatný) dynamický reproduktor. Časopis melancholicky poznamenává, že v televizní technice ještě nezkušený divák začal projevovat nevlídnost nad nízkou technickou úrovní zvukového doprovodu.

Již asi dva roky se táhne ve Spojených státech skandál s barevnou televizí. Některé radiotechnické firmy a rozhlasové společnosti zahájily spekulaci pokus s reklamou o rozpracovaných způsobech barevné televise v naději docílit tímto způsobem oživení upadnuvšího odbytu na radiotruhu. Jeden ze systémů přenosu barevných obrazů používal postupného přenášení barev. Tento způsob dávno není nový: Již r. 1925 sovětský vědec I. A. Adamian předložil podobnou metodu mechanické barevné televise. Hlavní myšlenka spočívala v použití disku s třemi filtry (červeným, zeleným a modrým) na přijímací i vysílací straně. Aby se barvy nesměšovaly, snímá elektronový paprsek snímácky elektronický obraz jedné barvy po druhé.

Druhý systém, který můžeme nazvat způsobem současného přenosu barev, potřeboval současně použití třech snímáček a třech přijímacích obrazovek v televizoru, zvětšuje tím počet elektronek v přijímači na 19.

Federální telekomunikační komise Spojených států byla nucena provést zkoušku předložených metod a vybrala systém společnosti CBS (Columbia Broadcasting system) používající filtrů. Proti tomuto řešení firma RCA a jiné odmítnuté firmy rozpoutaly zuřivou kampaň. Členy komise obvinily z brání úplatků od firmy Columbia. V tisku se objevily články podrobně vypočítávající nedostatky konkrétního způsobu. Reklamovaly uznání zamítnutých systémů. Tyto spory se přes rok bezvýsledně táhly a v květnu 1951 byla otázka barevné televise přeložena k rozhodnutí Nejvyššímu soudu Spojených států, který teď začne věc zkoumat (počítat, která strana může víc zaplatit).

V těchto sporech protivníci vystupovali, jakoby hájili zájmy spotřebitele. Ve skutečnosti šlo o to, kdo vydělá na výrobě nových přijímačů pro barevnou televizi. V jádru věci barevná televise ještě nedosáhla dostatečného stupně technické dokonalosti. Systémy s postupným přenosem barev potřebují dvoj- až trojnásobné šířky pásma, protože k zajištění stejné rozlišovací schopnosti jako u černobílé TV je nutná třikrát vyšší frekvence obrazového signálu.

Pro zabezpečení tak širokého frekvenčního pásma je nutno omezit počet pracujících TV stanic. Systém společnosti Columbia při šířce pásma 12 Mc/s nedává větší rozlišovací schopnost než 190 řádků, protože úplný barevný obraz při prokládaném řádkování je skládán ze šesti jednobarevných.

Systém předložený RCA na účt technické jednoduchosti vystačí s poněkud menší šířkou pásma, ale v nejlepším případě dosahuje rozlišovací schopnost 200 řádek.

★

V souvislosti se stoupáním drahoty v USA, omezováním výroby nejširších potřeb a rostoucí nezaměstnaností, časopis „Radio Electronics“ (březen 1951, str. 30) vystoupil s otázkou průmyslového využití televise. Článek je v podstatě výstižnou ilustrací ohromného vzrůstu zločinnosti v USA. Autor probírá jen takové možnosti užití televise jako ochrana bankovních pokladnic použitím snímáček obrazovek zeitlivých na infračervené paprsky, aby nebylo nutno používat viditelného osvětlení, bankovních trezorů; hovoří o nezbytnosti instalace TV kamer v sálcích muzeí, kde zvláště často dochází ke krádežím exponátů; ukazuje možnost použití televise při ověřování podpisů bankovních šeků ve službách boje s padělkem.

★

Zutívá konkurence v oblasti televise si vynutila v USA i neočekávaný soudní rozsudek. Čtyři TV stanice v New Yorku se obrátily k soudu s žalobou, že věž jedné z nejvyšších budov města (Empire State Building) nese anteny pouze jedné TV stanice, díky čemuž má tato stanice největší příjem z inserce a reklam. Soud vynesl „moudrý“ rozsudek. Ustanovil všem zainteresovaným stanicím postavit jeden společný stožár na věži mrakodrapu a na něm umístit pět anten TV stanic. Práce začaly a majitelé těchto stanic jsou v současné době nejvíce zaujatí měřením, nemá-li ani jedna z konkurenčních stanic větší intenzitu pole ve vzdálených okresech New Yorku. Z tohoto důvodu kupuje každý konkurent měřicí soupravu, aby změřil intenzitu pole ostatních konkurentů.

Takové použití měřicích přístrojů, nikoliv pro vědecké účely, ale především pro konkurenční boj, je velmi charakteristické pro techniku ve službách kapitalismu.

# Diodový generátor šumu a měření šumového čísla

Článek je diskusí o měření šumového čísla, jednoznačné stanovení citlivosti sdělovacích přijímačů různého provedení a popis diodového generátoru šumu.

Ing. Otto Tomášek, Výzkumný ústav pro sdělovací techniku A. S. Popova

Úkol vyžaduje nejprve vysvětlení fyzikálních dějů, kterými je citlivost přijímače, ať pro AM, FM nebo TV, pro určité kmitočtové pásmo určována. Citlivost vzhledem k šumovému poměru je dána vhodným zapojením vstupních obvodů a účelným celkovým zesílením přijímače. Účelné zesílení je omezeno nekontinuitou při průchodu elektriny v elektronkách a obvodových elementech (odpory, obvody). Podle svého akustického projevu na výstupu přijímače jsou tyto nespojitosti vhodně nazývány šumem. Podrobná odvození fyzikálních dějů a základní vztahy byly již uveřejněny v našich časopisech (Dr. J. Bednařík, Krátké vlny 1950 č. 12 str. 227 a 228, Dr. Dittel Elektronik 1948 č. 6 a 1949 č. 8).

## Hodnocení citlivosti přijímačů šumovým číslem.

Abychom mohli jednoznačně srovnávat citlivost přijímačů o různé šíři propouštěného pásma, potřebujeme jednotku citlivosti, nezávislou na šíři pásma, na př. vztaženou na jeden c/s šíře pásma. Srovnáváme-li přijímače podle demodulace s jedním a oběma postranními pásmy, je poměr signálu k šumu na 1 c/s na výstupu u přijímače s jedním postranním pásmem o faktor  $\sqrt{2}$  lepší než u odpovídajícího přijímače s dvěma postranními pásmy za předpokladu, že velikost vstupního napětí je pro oba případy stejná. U přijímače s jedním postranním pásmem je totiž v f a m f šíře pásma poloviční, avšak šíře pásma na výstupu je stejná jako u přijímače s oběma postranními pásmy. Tím je také šum na 1 c/s na výstupu u přijímače s jedním postranním pásmem o faktor  $\sqrt{2}$  menší než u druhého. Při stejném uspořádání vstupních obvodů u obou druhů přijímačů je šumový poměr rozdílný, což jest způsobeno rozdílným způsobem demodulace.

Podobné poměry nastávají při srovnávání přijímačů s amplitudovou a frekvenční modulací. Opět při stejném uspořádání vstupních obvodů může přijímač s frekvenční modulací vykazovat na výstupu podstatně větší poměr signálu k šumu, který je úměrný poměru  $\frac{\Delta\Omega}{\omega}$  kde  $\Delta\Omega$  je kmitočtový zdvih a  $\omega$  je nosný kmitočet. Amplitudy šumového spektra na výstupu vzrůstají zde lineárně s kmitočtem. Poruchový poměr na výstupu kolísá v širokých mezích a je závislý na kmitočtovém zdvihu, na nosném kmitočtu a na šíři pásma nízkých kmitočtů. Poruchový poměr na 1 c/s vstupní šíře pásma není v nf kanálu jiný a zhoršuje se k vyšším kmitočtům. Přijímač pro frekvenční modulaci mohl by

mít velmi špatné vstupní obvody a přesto by vykazoval lepší šumový poměr na výstupu než jakostní přijímač pro amplitudovou modulaci.

Poměr signálu k šumu na 1 c/s šíře pásma na výstupu přijímače, je dále ještě ovlivňován nelinearitami, zvláště pak demodulátory, které se nacházejí v přijímači. V přijímačích s amplitudovou demodulací vznikají vlivem demodulace kombinací kmitočtů signálového spektra a šumového spektra rušivá spektra prvního řádu a kromě toho kombinací kmitočtů rušivého spektra mezi sebou rušivá spektra druhého řádu, která zčásti spadají do přenosového pásma. Tato rušivá spektra mění šumový poměr vztažený na 1 c/s šíře pásma na výstupu přijímače a jsou též ovlivňována stupněm modulace nosné vlny a to tak, že malý stupeň modulace zhoršuje šumový poměr.

Udávát jednotku citlivosti, která se vztahuje na provozní poměr signálu k šumu na 1 c/s šíře pásma na výstupu, má význam jenom při srovnávání dvou přijímačů naprosto stejných a nemá významu při posuzování přijímačů s různě provedenou demodulací. Obecně platná jednotka citlivosti musí být nezávislá na způsobu demodulace. To je v tom případě, když ji vztahujeme na výstupní vlnu nebo m f stupňů. Až k demodulátoru nebo omezovači není citlivost ovlivňována různými způsoby demodulací. Stejně tak až k těmto stupňům je vliv nelinearit zanedbatelně malý.

Hodnocením citlivosti přijímačů různého provedení zabývali se okolo roku 1941 autoři a bylo zavedeno číslo nazvané „noise factor“ někdy též „noise figure“. V německé literatuře se nazývá  $k \cdot T^0$  Zahl. Definice byla uvedena v článku „O vstupním šumu přijímačů“. Jak z konečného výrazu pro definování šumového čísla pomocí generátoru šumu s nasycenou diodou vyplývá (viz níže), není v něm obsažena šíře pásma. Další výhodou je, že diodový šum je uvnitř přijímače stejným způsobem ovlivněn různými druhy demodulací a nelinearitami, jako samotný šum přijímače. Přes to pro úplnost I. J. Melman ve svém článku uvádí do způsobu, jak druhá detekce může být linearisována při měření šumového čísla. U sdělovacích přijímačů může být pro tento účel použito záznějového oscilátoru.

## Měření šumového čísla.

Metodu měření šumového čísla lze rozdělit do dvou kategorií:

- a) měření pomocí měrného vysílače,
- b) měření pomocí šumového zdroje — generátoru šumu.

Měření šumu přijímače je usnadněno použitím generátoru šumu, schopného uskutečnit specifikovaný šumový výstupní výkon. Jako zdroje šumu v mnoha obecných případech používá se nasycené diody, to zn., že pracuje s dostatečným vysokým pozitivním potenciálem na anodě, která zachytí všechny elektrony emitované z katody a je prostá prostoro-rového náboje. V případě nasycené diody konstanta úměrnosti mezi skutečným šumovým výkonem a proudem může být snadno stanovena a takového přístroje může být použito jako absolutního měřicího zařízení až do 300 Mc/s. Nad tento kmitočet měření impedance (když je požadována rozhodující konstanta úměrnosti) se stává nesnadným, průletová doba mění výstupní šum a diodového generátoru šumu nemůže být použito jako absolutního přístroje, hodí se však pro relativní měření.

Silikonové krystaly (toho druhu, kterého se používá pro usměrňovače a směšovače) vyrábějí značný šum, když jimi prochází stejnosměrný proud ve směru nesnadné vodivosti. Tyto přístroje jsou velmi kompaktní a jsou používány pro běžná měření, nejsou to však přístroje absolutní a musí být cejchovány.

## Theorie generátoru šumu s tepelně nasycenou diodou.

Je-li celkový šum přijímače nahrazen generátorem šumu, jehož střední hodnota výstupního šumového proudu je  $F i_a$ , kde  $F$  je šumové číslo a  $i_a$  je střední hodnota šumového proudu antenním odporem  $R_a$  pak podle základní Nyquistovy rovnice pro termický šumový proud odporem

$$i_a^2 = \frac{4 k T B}{R}$$

$$\text{můžeme psát } F i_a = \frac{4 k T B}{R_a} F$$

Jako zdroje šumu používá se nasycené diody, u které diodový proud je v podstatě určen teplotou žhavicího vlákna. Za těchto podmínek anodový proud má nahodilou nebo „šumovou“ komponentu  $i_n$ , danou výrazem

$$i_n^2 = 2 e I B$$

kde  $e$  = náboj elektronu =  $1,59 \times 10^{-19}$  coulombu

$I$  = proud, protékající diodou  
 $B$  = šíře pásma ( $\Delta f$ ).

Nazveme hodnotu výstupního šumu přijímače  $N_1$ , když generátor šumu je vypjat a  $N_2$  hodnotu výstupního šumu přijímače, když šumovou diodou prochází proud  $I$ . Nechť

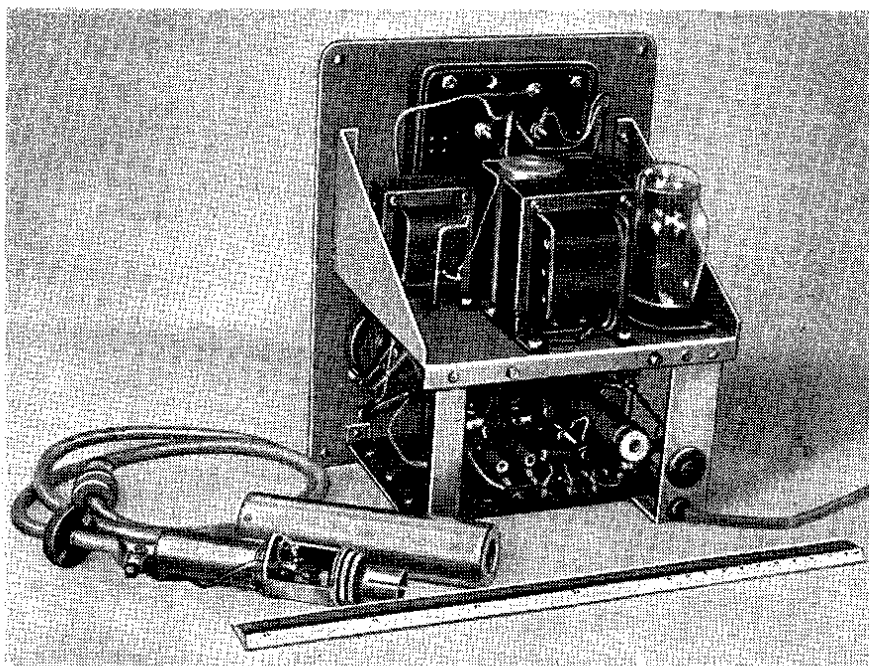
$$N_2/N_1 = P$$

šumový výkon přičten k diodě je ( $P-1$ ) krát vlastní šum přijímače nebo z uvedených výrazů odvozeno

$$2e I B = \frac{(P-1) 4 k T B F}{R_a}$$

z toho pro  $F$

$$F = \frac{e}{2 k T} \cdot \frac{I \cdot R_a}{P-1}$$



Obr. 1. Napájecí část generátoru šumu.

při dosazení hodnot pro konstantu  $e = 1,6 \times 10^{-16}$  coulombu  $k = (\text{Boltzmanova konstanta}) = 1,37 \cdot 10^{-23}$

$T = \text{absolutní teplota } (270^\circ + t^\circ \text{ Celsia} = T_0 \text{ Kelvin}) = 290^\circ K$

je šumové číslo dáno výrazem

$$F = \frac{20 \cdot I \cdot R_1}{P - 1}$$

pro přizpůsobení  $R_1 = R_a$  ve většině praktických případů je možné výstupní šum přijímače šumovou diodou zdvojnásobit, t. zn.  $P = 2$  a

$$F = 20 \cdot I \cdot R_1,$$

vyjádřeno v dB:

$$F = 10 \cdot \log_{10} 20 \cdot I \cdot R_1$$

absolutní hodnota šumového čísla je tedy dána dvěma snadno měřitelnými hodnotami  $I$  a  $R_1$ .

Alternativně vyjádřeno v decibelech

$$N_r = 10 \log_{10} 20 \cdot I \cdot R.$$

Absolutní hodnota šumového čísla je tedy dána dvěma snadno měřitelnými hodnotami  $I$  a  $R$ .

#### Popis diodového generátoru šumu.

Podstatou generátoru šumu, jak již název udává, je šumová dioda. Diody používané pro tyto generátory mají mít tyto vlastnosti: čisté wolframové nebo thoriované wolframové vlákno, které nemá „dohasínající, kmitající“ šum jako je tomu u oxidových vláken. Oxidové katody jsou zásadně nevhodné pro tento účel. Dioda má být dobře saturována, křivka reciprocity čili stoupání anodového proudu vůči anodovému napětí má být alespoň  $5 \times$  strmější než křivka odporu generátoru.

Hlavní požadavky celkové konstrukce jsou: generátor šumu musí být celkově odstíněn. Přívod od anody diody k antenní svorce přijímače musí být co nejkratší, aby do něho rušivé pole neindukovalo rušivé napětí. Je nutno provést

relativně konstantní napájení. Pro plynulou regulaci emise při nažhavení je třeba regulace hrubé a jemné.

Fotografie na obálce zobrazuje celkový pohled na přístroj. V popředí leží sonda s šumovou diodou, která je odnímatelným kabelem propojena s napájecí částí. Na obr. 1 je napájecí část bez krytu a ze sondy je snat stínicí kryt. Na obr. 2 je základní zapojení. V sondě je umístěna šumová dioda se zatěžovacím odporem  $R_1$ , který musí být roven vstupní impedanci přijímače. Sonda je spojena stíněným trojpramenným kabelem s napájecí částí. Tato je zdrojem anodového a žhavicího proudu. Anodový zdroj

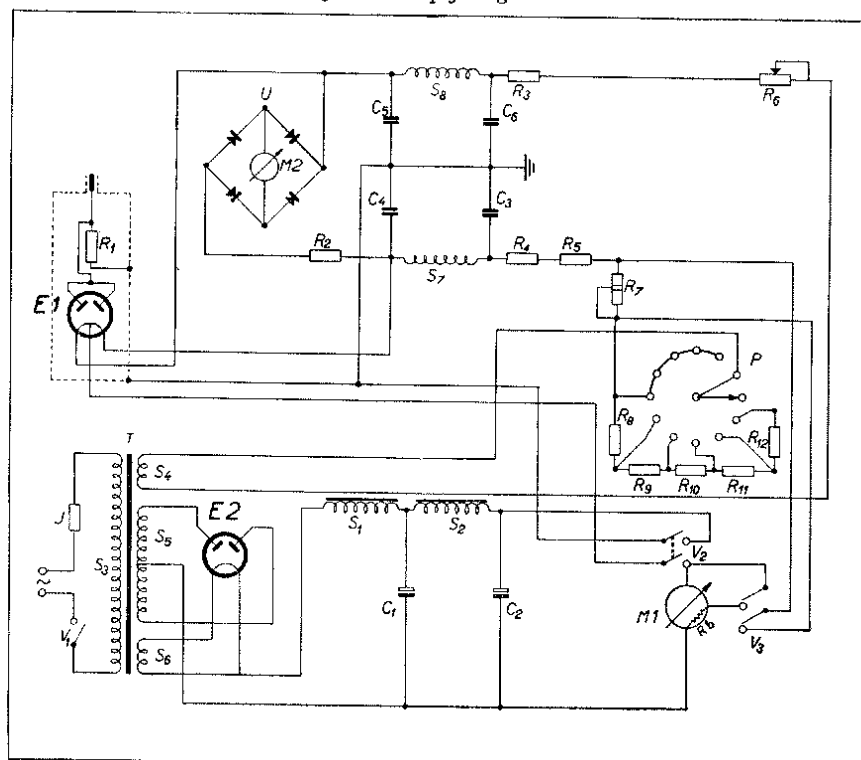
dává napětí asi 90—120 V, které je voleno tak, aby generátor pracoval v rovných částech charakteristiky nasyceného proudu šumové diody (obr. 3). Žhavení je regulovatelné od 0—5,5 V. Nastaví se levým knoflíkem  $P$  hrubě ve stupních, který je zároveň kombinován se síťovým vypínačem  $V_1$ . Jemná regulace je prováděna knoflíkem pravým, potentiometrem  $R_6$ . Pro kontrolu žhavení je zapojen spodní měřicí přístroj  $M_2$ . Páčkové vypínače po obou stranách ručkového přístroje  $M_1$  usnadňují práci při měření. Levý  $V_2$  vypíná anodu a pravý  $V_3$  přepíná rozsah měřicího přístroje. Levý vypínač usnadňuje kontrolu nastavené dvojnásobné výchylky při nažhaveném generátoru šumu proti samotnému šumu přijímače. Pravý vypínač v horní poloze zařazuje rozsahy přístroje  $M_1$ , horní stupnice do 7,5 mA a v dolní poloze spodní stupnice s rozsahem do 50 mA.

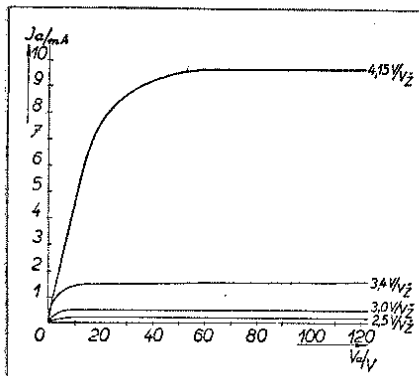
Konstrukce se sondou byla provedena z toho důvodu, aby bylo dosaženo co nejmenších škodlivých kapacit. Při tom efekt rozptylové kapacity je obvykle zanedbatelný u nízkoimpedančních šumových generátorů pro kmitočty přibližně až do 30 Mc/s. Toto uspořádání zaručuje také nejkratší propojení mezi šumovou diodou a vstupem přijímače. Vzhledem k tomu, že generátor šumu byl navržen pro splnění daného úkolu (vývoj sdělovacího přijímače Lambda), postrádá pohotovostního univerzálního použití, jako na př. přepínatelný vstup pro různé přizpůsobení vstupních impedancí přijímačů a souměrné a nesouměrné napájení. Bylo dosaženo dobrých výsledků při měření až do 150 Mc/s.

#### Praktické měření na přijímačích.

Šumové číslo přijímače je měřítkem, jak dalece se konstruovaný přijímač přiblíží theoretické mezi poměru signálu

Obr. 2. Základní zapojení generátoru šumu.





Obr. 3. Charakteristiky nasyceného proudu šumové diody.

k šumu. Ideální přijímač má šumové číslo 1 (0 dB). Přijímač se vstupní impedancí, která se přizpůsobí impedanci zdroje, má šumové číslo 2 (3 dB), jestliže zanedbáme všechny ostatní zdroje šumu. Prakticky provedené přijímače mají šumové číslo mezi 3–100 (5–20 dB), sdělovací přijímače mají mít rozsah od 2,5–10 (4–10 dB).

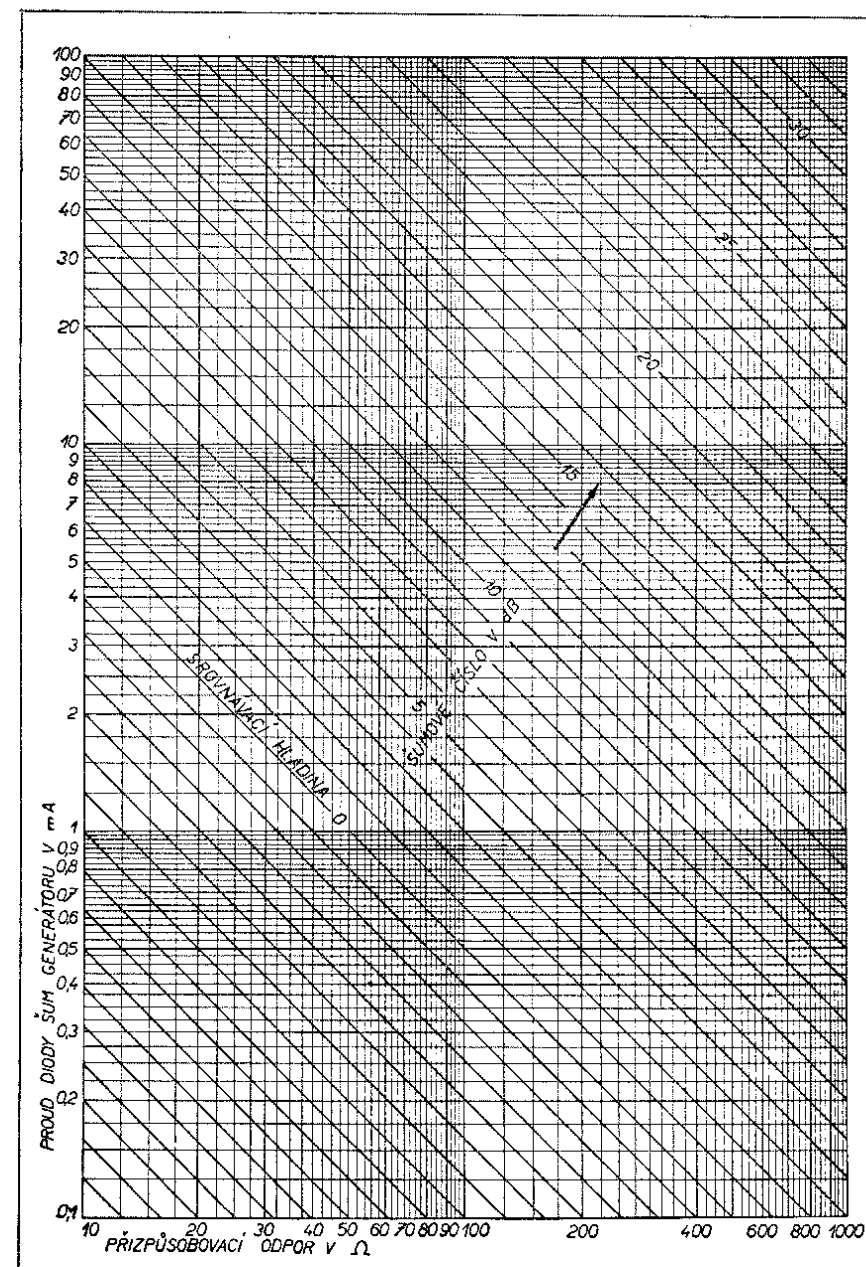
Výhoda šumového čísla jako měřítka pro srovnávání přijímačů je ta, že neexistuje theoretická mez poměru signálu k šumu není ovlivněna šíří pásma přijímače a jeho měření není ovlivňováno šíří pásma, jestliže použijeme techniky generátoru šumu. V odvozeném výrazu se nevyskytuje šíře pásma. Šumové číslo je tedy usnadňujícím měřítkem mezi přijímači navrženými pro práci s různými zdrojovými impedancemi. Další výhodou je, že indikační přístroj (voltmetr, wattmetr) může být připojen na výstup přijímače, aniž by bylo třeba do něj zasahovat.

Nejjednodušší způsob zjištění dobrého šumového poměru vstupního obvodu přijímače je tento: u dobrého přijímače, jehož vnitřní šum je z velké části určován vstupním obvodem, musí spojením vstupu nakrátko vnitřní šumové napětí indikované na výstupu značně poklesnout vůči hodnotě, která se zjistí při připojení náhradního antenního odporu na vstup. Tohoto jednoduchého poznatku je na př. prakticky použito u válečného výrobku fy Telefunken, typu E 52, kde za vstupním obvodem je zapojen mezi mřížkou elektronky E 2 a katodou zkušební zkratovací vypínač.

### Způsob měření.

Měřit je nutno v uzavřeném prostoru, nejlépe ve Faradayově kleci. Lze měřit i bez klece, je-li prostor pro měření málo rušen. Během měření je nutná kontrola sluchátky na výstupu přijímače, neboť rušení způsobená technickými zařízeními mají jiný charakter než šum přijímače.

K měřenému přijímači se připojí na vstup vypjatý generátor šumu (je nutno zařadit takový odpor  $R_1$ , který odpovídá vstupní impedanci přijímače) a na výstup měřič výstupu (outputmetr) nebo nf voltmetr, kterým se měří napětí na zatěžovacím odporu. Automatické zesílení (AGC) přijímače je vypnuto, v f mF zesílení je nastaveno tak, že výstupní šum je 10 nebo 15 dB pod normálním zkušebním výkonem (50 mW), regulá-



Obr. 4. Diagram pro řešení šumového čísla.

tor hlasitosti (nf zesílení) je nastaven na normální hodnotu zkušebního výkonu jako při měření s modulovaným nosným kmitočtem ( $m = 30\%$ , 400 c/s). Má-li přijímač antenní trimr, je nutno jej nastavit na maximum výstupního šumu. Na měřiči výstupu se odečte výstupní šum samotného přijímače.

Výkon výstupního šumu z přijímače se zvětší o dvojnásobek (při měření napětí o hodnotu  $\sqrt{2} = 1,41$ krát) tím, že se generátor šumu zapne a nastaví nejprve hrubě, pak jemně žhavicí napětí šumové diody. Šumové číslo je pak dáno výrazem

$$F = 10 \cdot I \cdot R_1$$

$$\text{nebo v dB } F_{db} = 10 \log 12 \cdot I \cdot R_1$$

kam dosadíme hodnotu proudu protékajícího šumovou diodou a odečteného na přístroji M 1. Měřicí přístroj M 1 není cejchován přímo v dB (šumovém čísle), aby mohl být použit univerzálně. Ke

generátoru šumu patří diagram obr. 4, ve kterém se šumové číslo v dB vyhledá z odečtené hodnoty proudu a známé hodnoty odporu  $R_1$ . Je-li šumové číslo přijímače velké a není možné šumový výkon generátoru zvětšit na dvojnásobnou hodnotu původního šumu přijímače lze měřit podle vztahu

$$F = \frac{20 \cdot I \cdot R_1}{P - 1}$$

kde  $P$  je skutečná hodnota zvýšení výstupního šumového výkonu, kterého můžeme dosáhnout.

Hodnoty šumového čísla vyjádří se obvykle v závislosti na kmitočtu v diagramu paralelně s křivkami citlivosti přijímače.

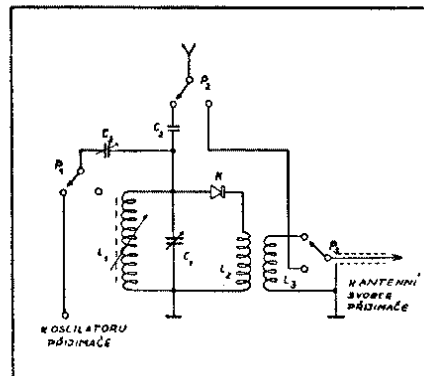
Popsaný generátor šumu byl zhotoven v socialistické soutěži jako práce nadplánová, při vývoji sdělovacího přijímače Lambda, aby jeho jakost v tomto ohledu odpovídala současnému stavu techniky.



# KRÁTKOVLNÝ KONVERTOR BEZ ELEKTRONEK

Volně zpracováno podle G. Kostandi: „Bezlamповy k. v. konvertor“. 1951,  
„RADIO“, č. 11, str. 47—49

Ing. M. Havlíček, CK1TW, Výzkumný ústav pro elektrofysiku



Sovětský amatér-vysílač G. G. Kostandi (UA1AA) zkonstruoval velmi jednoduchý krátkovlnný konvertor pro přijímače, které nemají tak velký rozsah, aby jimi bylo možno přijímat signály na pásmech 21 a 28 Mc/s, případně ještě vyšších. Tento konvertor je možno snadno vestavět do kteréhokoli krátkovlnného superhetu, protože se skládá jen z několika cívek, kondensátorů, obyčejného krystalového detektoru a malého přepínače.

Za konstrukci tohoto přístroje byl autor odměněn na 9. všesvazové výstavě amatérských prací diplomem první třídy a získal za ní také 2. cenu za konstrukci krátkovlnných přístrojů. Sovětští amatéři užívají tohoto konvertoru také pro příjem zvukového doprovodu televizních pořadů.

## Princip konvertoru a jeho frekvenční rozsah.

Konvertor je založen na principu krystalového směšovače; přijímaný signál směšuje se zde s kmity, vyráběnými v oscilátoru superhetu.

Jak jednoduchá je tato konstrukce, je vidět ze zapojení na obr. 1. Přijímaný signál vstupuje přes pevný kondensátor  $C_2$  z anteny do okruhu  $L_1, C_1$ , který se naladí doprostřed přijímaného pásma jádrem v cívice nebo doladovacím kondensátorem, který je k němu připojen paralelně. Při poslechu na pásmu 21 Mc/s je tedy tento rezonanční okruh naladěn na frekvenci 21,3 Mc/s, na pásmu 28—30 Mc/s je něco pod 29 Mc/s.

Pro vysvětlení principu konvertoru nazveme kmitočet přijímaného signálu  $f_{sig}$ . Na okruh  $L_1, C_1$  přichází však kromě tohoto kmitočtu ještě signál další; přes doladovací kondensátor  $C_3$  vstupuje totiž také vysokofrekvenční střídavé napětí z oscilátoru směšovače v přijímači. Frekvenci tohoto napětí nazveme  $f_{osc}$ .

Krystalový detektor je nelineární systém, chová se jako dioda. Dvě střídavá napětí, která do něho vstupují, projevují se proto po průchodu tímto detektorem jako nově dva kmitočty, vzniklé součtem a rozdílem obou vstupujících signálů. Přicházejí-li tedy do tohoto detektoru signály o frekvencích  $f_{sig}$  a  $f_{osc}$ , dostáváme na výstupu signály o frekvencích  $(f_{sig} + f_{osc})$  a  $(f_{sig} - f_{osc})$ . Obvykle se pracuje s frekvencí, vzniklou rozdílem vstupních signálů. Tyto kmitočty vstupují pak přes v. f. transformátor (tvořený cívkami  $L_2$  a  $L_3$ ) a přes přepínač  $P_3$  do antenního obvodu krátkovlnného superhetu.

Vlastní přijímač při tom musí být naladěn na kmitočet

$$f_{pr} = \frac{f_{sig} \pm f_{osc}}{2},$$

kde  $f_{pr}$  = kmitočet, na který je naladěn vstupní obvod přijímače,

$f_{mf}$  = kmitočet mezifrekvenčního zesilovače v přijímači.

Znaménko + nebo — v čitateli závisí na kmitočtu, na který je naladěn oscilátor ve směšovači přijímače. Pracuje-li tento oscilátor na frekvenci vyšší než je frekvence přijímaná, bude znaménko —, je-li nižší, bude +

Vysvětlíme si to nejlépe na příkladě: dejme tomu, že  $f_{mf}$  přijímače je 465 kc/s; jeho oscilátor pracuje na frekvenci vyšší, než je přijímaná. Zkusme najít, na jakou frekvenci je třeba naladit přijímač, abychom s pomocí konvertoru bez elektronky mohli přijímat signály radioamatérských stanic v pásmu od 21 do 21,6 Mc/s.

Podle hořejšího vzorce určíme nejprve nejnižší přijímanou frekvenci takto:

$$f_{pr(min)} = \frac{21\,000 - 465}{2} = 10\,267,5 \text{ kc/s.}$$

Horní mezní frekvence pak bude dána vzorcem:

$$f_{pr(max)} = \frac{21\,600 - 465}{2} = 10\,567,5 \text{ kc/s.}$$

Přijímač musí proto obsáhnout rozsah od 10,26 do 10,57 Mc/s.

Chceme-li znát, na jaké nejvyšší frekvenci můžeme s pomocí tohoto konvertoru poslouchat přijímačem o určitém omezeném rozsahu, použijeme vzorce

$$f_{sig} = f_{pr} + f_{osc}.$$

## Vlastnosti konvertoru.

Krystalový směšovač, kterého se v konvertoru používá, má součinitel přenosu při směšování asi 0,3 až 0,5; pracuje tedy jen s poměrně malou ztrátou. Tento součinitel závisí také na amplitudě kmitů oscilátoru; napětí, které přichází z oscilátoru do přijímače, je proto třeba řídit změnou kapacity vazebního kondensátoru  $C_3$ . Vazba musí být taková, aby stejnosměrná složka proudu, procházejícího krystalem, byla asi 0,4 až 0,5 mA.

U tohoto konvertoru je důležité, že vlastní šum krystalového směšovače, který omezuje citlivost přijímače, je asi 1,73krát slabší než u směšovacích diod. Krystalový směšovač klade průchodu v. f. proudů odpor asi 400 ohmů, takže pro dosažení nejlepšího přenosu při minimální hladině vlastního šumu váže se konvertor se vstupem přijímače transformátorem nebo autotransformátorem.

Autor konstrukce udává, že při zkouškách v laboratoři Leningradského městského

radioklubu měl normální krátkovlnný superhet při přímém poslechu (t. j. bez konvertoru) na kmitočtu 10,3 Mc/s citlivost asi 5 mikrovoltů, při poslechu s konvertorem na frekvenci přibližně dvojnásobné, t. j. na 21,3 Mc/s pak citlivost 10 až 20 mikrovoltů. Citlivost při poslechu s konvertorem se měnila podle toho, jak těsná byla vazba mezi oscilátorem přijímače a vstupem konvertoru. Za jednoduché rozšíření rozsahu přijímače, bez zásahů dovnitř přístroje, platíme tedy dvojnásobným až čtyřnásobným zhoršením citlivosti; nesmíme ovšem zapomínat, že při poslechu na vyšších frekvencích má přijímač vždy menší citlivost.

Při těchto pokusech se také zjistilo, že pro frekvence až asi do 40 Mc/s stačí úplně používat obyčejného krystalového detektoru; krystalů geramnia nebo křemíku je nutno užívat teprve při poslechu na frekvencích vyšších.

## Stavba přístroje.

Konvertor v původním autorově provedení je vestaven v mosazném krytu rozměrů jen 95 × 75 × 60 mm. Všechny součástky jsou uvnitř této skříňky. Na její přední stěně jsou průchodky pro připojení anteny a přívod signálu z katody elektronky v oscilátoru směšovače. Výstup konvertoru je vyveden jednou ze stěn krytu a spojuje se koaxiálním kabelem se vstupem přijímače. Vnější vodič tohoto kabelu musí být dokonale připojen jak ke krytu konvertoru, tak i k chassis přijímače, aby na vstup přijímače nevnikaly signály jinak než přes konvertor, protože na příklad v našem případě při poslechu na frekvenci kolem 10 Mc/s spadá do okolí přijímaného rozsahu právě živé 30metrové rozhlasové pásmo.

Konvertor umísťuje se co nejbližší k elektronce oscilátoru směšovače v přijímači, aby se co nejvíce zkrátila délka vodiče od katody této elektronky ke konvertoru.

Zdička pro přívod anteny je vyvedena na přední stěně přijímače a také knoflík nebo šipka přepínače je na přední stěně. Ze schématu je zřejmo, že přepínač má za úkol vypnout konvertor při poslechu na pásmech, která přijímač obsáhne bezprostředně. Je samozřejmé, že tímto konvertorem je možno přijímat signály jak telegrafní, tak i telefonní.

Po připojení přívodu od oscilátoru ke konvertoru se sice poněkud posmění ladění přijímače, ale tuto odchylku lze snadno vyrovnat korekcí kmitočtu oscilátoru přijímače.

Konvertor se ladí velmi jednoduše; stačí k tomu naladit jeho vstupní okruh na střed přijímaného pásma a vyhledat vhodný stu-

# Kruhový diagram

## pro zjednodušený výpočet vysokofrekvenčních vedení

Dokončení článku z minulého čísla Amatérského RADIA. Diagramy v polárních souřadnicích.

Ing. Josef Šimorda

### Kruhový diagram bezztrátového vedení v polárních souřadnicích

Zvláště výhodnou a v praxi hojně používanou formou kruhového diagramu vedení je diagram znázorněný na obr. 7. Tento diagram je vytvořen z kruhového diagramu pro bezztrátové vedení (obr. 6) transformací souřadnic. Původní pravoúhlé souřadnice  $r = R/Z_0$  a  $x = X/Z_0$  jsou transformovány na souřadnice polární a diagram pak sestává ze dvou soustav kružnic protínajících se v pravých úhlech a tečných v jednom bodě. Nové pravoúhlé souřadnice polárního diagramu jsou:

$$u = \frac{r^2 + x^2 - 1}{(r+1)^2 + x^2} \quad (22)$$

a

$$v = \frac{2x}{(r+1)^2 + x^2} \quad (23)$$

Radiální paprsky ze středu diagramu ( $u = 0, v = 0$ ) jsou nyní novými polárními souřadnicemi a udávají též poměr amplitud přímé a odražené vlny.

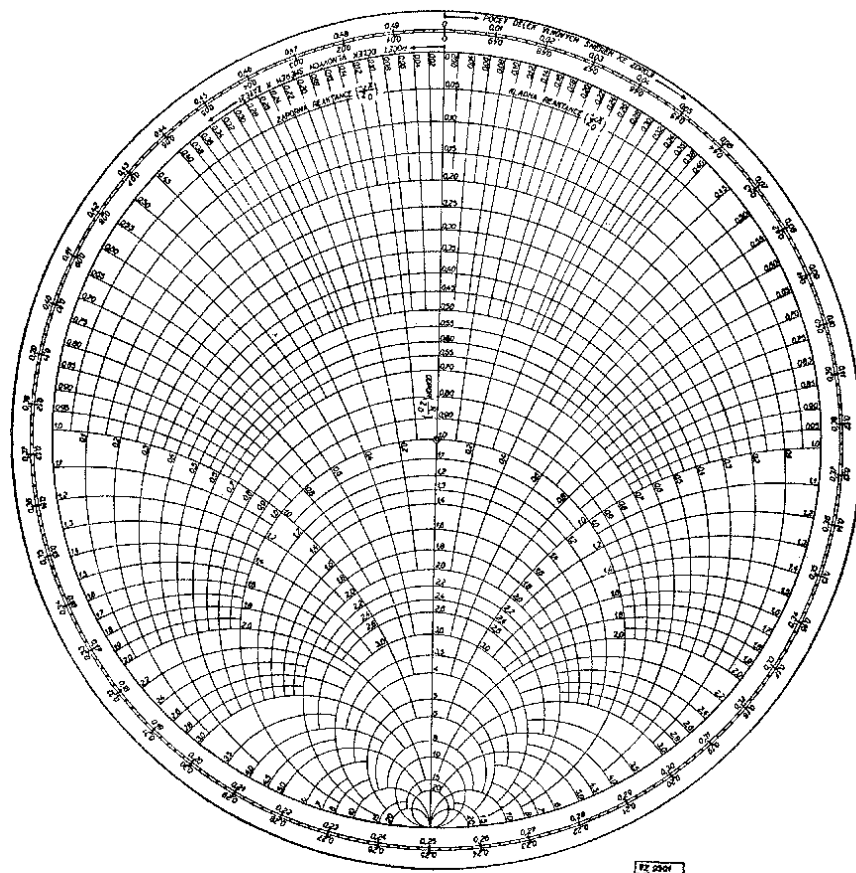
$$w = \sqrt{u^2 + v^2} = I_2/I_1.$$

Úhlová souřadnice pak udává posuv

$$\alpha l = \arctg u/v. \quad (24)$$

Délka vedení v radiánech při postupu od konce vedení ke vstupu je měřena v diagramu ve směru ručiček hodinových.

Výhody diagramu tohoto tvaru jsou tyto: Všechny hodnoty  $r$  a  $x$  jsou obsaženy uvnitř kruhu pro  $r = 0$ ; úhlová



Obr. 7. Kruhový diagram bezztrátového vedení v polárních souřadnicích.

### Konvertor

(Pokrač. se str. 54)

peň vazby s oscilátorem směšovače v přijímači s pomocí kondensátoru  $C_3$ . Stupeň vazby se nastaví tak, aby při poslechu na nejnižší přijímané frekvenci byla citlivost co největší.

Princip, použitý v konstrukci tohoto konvertoru, není nový; v radioamatérské praxi se ho však dosud užívá jen málo, ač je velmi jednoduchý a může dobře posloužit jako směšovač i v jiných případech, na př. v přenosných bateriových přijímačích pro velmi krátké vlny, v detektorech FM přijímačů nebo v demodulátorech AM přijímačů. Autor konvertoru také popisuje, jak bylo tohoto přístroje použito pro příjem zvukového doprovodu televizních obrazů.

### Cívky konvertoru bez elektroněk:

$L_1 = 2,3 \mu H$ , t. j. asi 6 závitů (zkusmo) o průměru 12 mm, drát 1 mm, s jádrem o průměru 8 mm.

$L = 12 \mu H$ , 20 závitů o průměru 25 mm, drát  $\varnothing 0,3$  mm.

$L_2 = 2,3 \mu H$ , 8 závitů o průměru 25 mm, drát  $\varnothing 0,3$  mm.

Cívka  $C_3$  je dimenzována pro pásmo 21 Mc/s pro poslech na pásmu 28 Mc/s bude o něco menší (zkusmo).

souřadnice  $\alpha l$  je rovnoměrně rozložena podél kružnice pro  $r = 0$ ; radiální veličina  $w$  je rovna poměru  $I_2/I_1$ , t. j. poměru amplitud odražené a přímé vlny. Jedinou nevýhodou tohoto diagramu je, že se velké hodnoty  $r$  a  $x$  dají těžko přesně na diagramu umístit. Tyto velké hodnoty nejsou však v praxi příliš časté.

Polární souřadnice  $w$  a  $\alpha l$  nejsou však v diagramu zakresleny, abychom se vyhnutí přílišnému množství čar a místo nich užíváme radiálního pravítka otočného kolem středu diagramu (viz obr. 8) a označeného nelineární stupnicí hodnot poměru amplitud stojatých vln  $k$ .

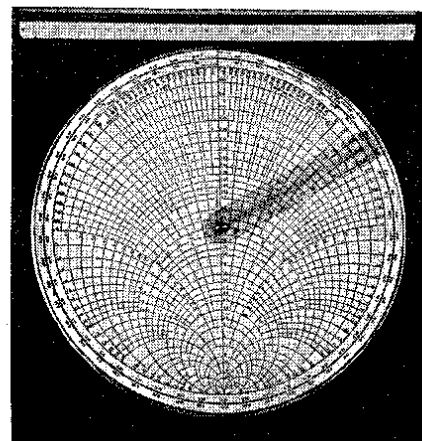
$$k = \frac{I_1 + I_2}{I_1 - I_2}. \quad (25)$$

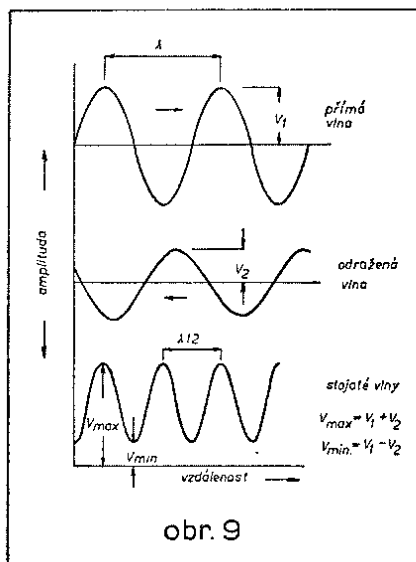
Tento poměr  $k$ , jak se dále zmíníme, má určitý význam při úkolech spojených s přenosem a měřením výkonu.

Tento kruhový diagram umožňuje řešení všech problémů vedení velmi jednoduchým způsobem, jak si na příkladech ukážeme, bez použití komplikovaných vzorců, jejichž numerického řešení by jinak bylo třeba. Je možno na příklad stanovit vstupní impedanci vedení jakékoliv délky o jakékoliv charakteristické impedanci a pro kteroukoli

impedanci na konci vedení. Dále je možno stanovit poměr amplitud přímé a odražené vlny na každé nerovnoměrnosti vedení. Dále umožňuje tento kruhový diagram stanovení vlivu seriových impedancí jakéhokoliv tvaru zařazených do vedení na vstupní impedanci. Po-

Obr. 8. Kruhový diagram s radiálním otočným pravítkem.





Obr. 9. Vytvoření stojatých vln přímou a odraženou vlnou.

slouží též při návrhu impedančně přizpůsobovacích tyčí a transformátorů atd. Stejného kruhového diagramu se dá použít jak pro impedance, tak i pro admitance. V případě admitancí však dosazujeme  $g = G/Y_0$  a  $b = B/Y_0$  místo  $r$  a  $x$  a induktivní susceptance hledáme v části diagramu pro hodnoty  $-x$ .

Než přikročíme k příkladům praktického použití kruhového diagramu, musíme se ještě zmínit o výše uvedeném poměru stojatých vln  $k$ . Není-li vedení zakončeno charakteristickou impedancí, pak dochází k odrazu a podél vedení se vytvoří stojaté vlny s maximy vzdálenými od sebe  $\lambda/2$  a s minimy uprostřed mezi body maxim (viz obr. 9).

Měření těchto maxim a minim napětí nebo proudu umožňuje jednak stanovení vlnové délky na vedení a jednak též stanovení výkonu absorbovaného v zátěži.

Známe-li z měření  $V_{\max}$  a  $V_{\min}$ , pak podle obr. 9 bude

$$k = \frac{V_{\max}}{V_{\min}} = \frac{V_1 + V_2}{V_1 - V_2},$$

nebo po úpravě

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{k-1}{k+1}.$$

Poněvadž výkon vysílaný do zátěže je  $P_1 = V_1^2/R_k$  a výkon odražený je  $P_2 = V_2^2/R_p$ , dostaneme jejich poměr ve tvaru

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{V_2^2}{V_1^2} = \left(\frac{k-1}{k+1}\right)^2. \quad (26)$$

Poměr energie odražené k energii vysílané je tedy přímo získán z poměru maxim a minim stojatého vlnění.

Z rovnice (26) též vyplývá požadavek pro maximální přenos energie, a to, že poměr  $k$  musí být minimální.

Kruhový diagram umožňuje stanovení poměru  $k$  pomocí radiální délky spojnice hledaného bodu se středem diagramu a praktické použití tohoto poměru je patrné z následujících příkladů.

### Příklady použití kruhového diagramu

1. Máme stanovit vstupní impedanci  $Z_p$  vedení o  $Z_0 = 100 \Omega$  a délky  $l = 2$  m, zakončeného impedancí  $Z_k = (10 + j 50) \Omega$  při frekvenci  $f = 15$  Mc/s!

Hodnoty normalisovaných složek zatěžovací impedance jsou:

$$z_k = \frac{Z_k}{Z_0} = \frac{10}{100} + j \frac{50}{100} = 0,1 + j 0,5.$$

Délka vedení vyjádřená ve vlnových délkách je:

$$\lambda = \frac{300}{15} = 20 \text{ m}; l/\lambda = 2/20 = 0,1.$$

$z_k$  umístíme v diagramu v místě, kde se protíná kružnice  $r = 0,1$  s kružnicí  $x = +j 0,5$  (viz bod A na obr. 10).

Prodloužením spojnice středu diagramu s bodem A až ke stupnici  $l/\lambda$  na obvodu diagramu čteme  $l_0/\lambda = 0,0742$ . Tato hodnota udává délku vedení nakrátko ( $z_k = 0$ ), které by mělo na vstupu impedanci rovnou naší zatěžovací impedanci  $z_k = 0,1 + j 0,5$ . V našem případě však je to nulová délka skutečného vedení a chceme-li znát nyní vstupní impedanci ve vzdálenosti 2 m od konce vedení, musíme k této hodnotě připočítat výše vypočtenou délku  $l/\lambda = 0,1$ , a to ve směru ručiček hodinových, poněvadž postupujeme směrem od zátěže ke generátoru.

$$0,0742 + 0,1 = 0,1742.$$

Tuto hodnotu najdeme na stupnici na obvodu diagramu a spojíme se středem. Bod A pak otočíme kolem středu diagramu až k této spojnici a dostaneme tak bod B, jehož souřadnice udávají normalisované složky hledané vstupní impedance.

Souřadnice bodu B jsou:

$$r = 0,39; x = +j 1,88.$$

Skutečnou hodnotu vstupní impedance pak dostaneme násobením normalisovaných složek charakteristickou impedancí  $Z_0 = 100 \Omega$ .

$$Z_p = 100(0,39 + j 1,88) = (39 + j 188) \Omega.$$

Radiální vzdálenost bodů A a B od středu diagramu je  $w = 0,85$  (v poměru k poloměru kružnice pro  $r = 0$ ) a z toho poměr  $k$  je

$$k = \frac{1 + 0,85}{1 - 0,85} = 12,3$$

a

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{11,3^2}{12,3^2} = 0,72.$$

V zátěži by se tedy absorbovala pouze 28% dodané energie a 72% energie by se odrazilo zpět.

Kromě toho udává výše stanovená délka  $l_0$  ( $= 0,0742 \cdot 20 \approx 1,5$  m) vzdálenost konce vedení od prvního napětového minima vytvořené soustavy stojatých vln.

2. Stanovme pomocí kruhového diagramu impedanci zátěže vedení o  $Z_0 = 50 \Omega$  a délce 3,5 m, známe-li vstupní impedanci  $Z_p = (100 + j 10) \Omega$  při 30 Mc/s!

$$z_p = (100 + j 10)/50 = 2 + j 0,2; \\ \lambda = 300/30 = 10 \text{ m}; \\ l/\lambda = 3,5/10 = 0,35.$$

$z_p$  umístíme v diagramu (bod C na obr. 10) a paprsek vedený ze středu na okraj diagramu udává na stupnici délky vedení od generátoru k zátěži hodnotu 0,2605.

Bod C pak otočíme proti směru ručiček hodinových k bodu 0,2605 + 0,35 = 0,6105 (stupnice končí hodnotou 0,5 a proto otočíme dále k hodnotě 0,6105 - 0,5 = 0,1105) a dostaneme bod D, jehož souřadnice určují normalisované složky hledané zatěžovací impedance  $z_k = 0,715 - j 0,54$ .

Impedance zátěže pak je

$$Z_k = 50 \cdot (0,715 - j 0,54) = (35,8 - j 27) \Omega.$$

Zátěž se tedy skládá z odporu 35,8  $\Omega$  a kondensátoru o kapacitě 183 pF v serii ( $C = 1/(2 \pi 30 \cdot 10^6 \cdot 27) = 183$  pF).

Z diagramu dále čteme:

$$w = 0,34 \text{ a z toho } k = \frac{1 + 0,34}{1 - 0,34} = 2,03.$$

Pak  $\frac{P_2}{P_1} = \frac{1,03^2}{2,03^2} = 0,113$ , takže v zátěži se absorbuje 88,7% přivedené energie.

Vzdálenost konce vedení od prvního napětového minima soustavy stojatých vln, udaná vzdáleností bodu D od bodu ( $r = 0, x = 0$ ), je  $0,3895 \cdot 10 = 3,895$  m. A první skutečné napětové minimum na vedení bude o  $\lambda/2$  dále (směrem ke generátoru), t. j. ve vzdálenosti  $\lambda/2 - l_0 = 5 - 3,895 = 1,105$  m od zátěže.

3. Máme určit impedanci zátěže, je-li známa vzdálenost od konce vedení k prvnímu minimu napětí  $l_1 = 0,8$  m a je-li poměr stojatých vln  $k = 5$ ! Vedení má charakteristickou impedanci  $Z_0 = 30 \Omega$  a frekvence budicího generátoru je 50 Mc/s.

Poněvadž  $k = \frac{V_1 + V_2}{V_1 - V_2}$  a  $w = \frac{V_2}{V_1}$ , dostaneme po dosazení

$$k = \frac{1 + V_2/V_1}{1 - V_2/V_1} = \frac{1 + w}{1 - w};$$

$$w = \frac{k - 1}{k + 1} = \frac{4}{6} = 0,666.$$

Poloměrem 0,666 (2/3 poloměru kružnice pro  $r = 0$ ) opišeme kolem středu diagramu kružnici.

$\lambda = 300/50 = 6$  m, takže první minimum se objeví ve vzdálenosti  $\lambda/2 = 3$  m od začátku soustavy stojatých vln. Poněvadž se minimum jeví ve vzdálenosti 0,8 m od zátěže, je  $l_0 = 3 - 0,8 = 2,2$  m.

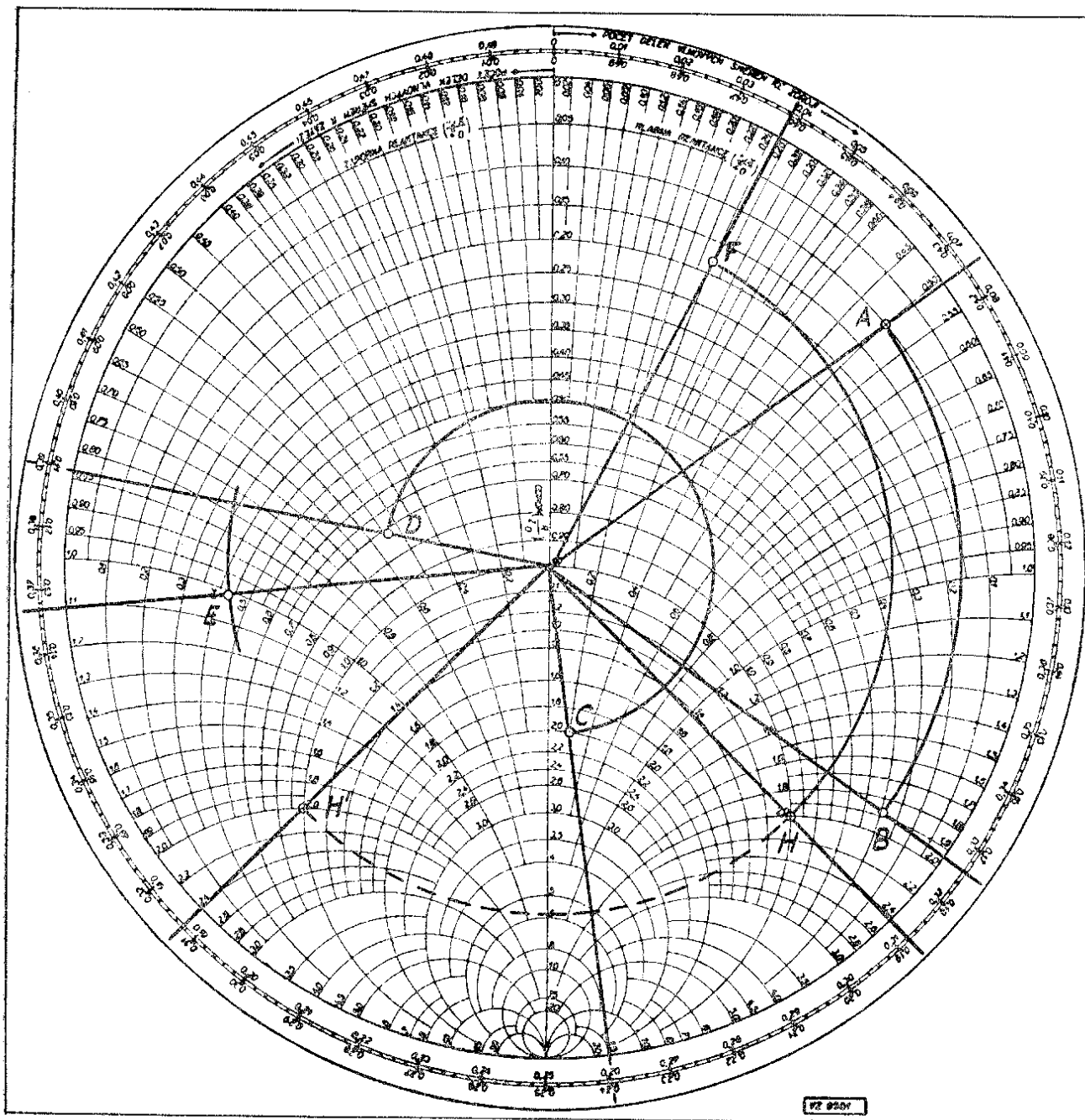
$$l_0/\lambda = 2,2/6 = 0,367.$$

Paprsek, vedený ze středu diagramu k tomuto bodu na stupnici na obvodu diagramu pro vzdálenosti směrem od zátěže ke generátoru, protíná výše uvedenou kružnici v bodě (viz bod E na obr. 10), jehož souřadnice udávají velikost normalisovaných složek hledané zatěžovací impedance.

$$z_k = 0,43 - j 1,15; \\ Z_k = 30(0,43 - j 1,15) = (12,9 - j 34,5) \Omega.$$

Hledaná impedance zátěže je tedy  $(12,9 - j 34,5) \Omega$ , což odpovídá serio-





vému spojení odporu  $12,9 \Omega$  a kondensátoru o kapacitě  $C = 92,4 \text{ pF}$ .

4. Jako příklad použití impedančního kruhového diagramu pro výpočet admittancí, stanovme délku a vzdálenost od zátěže paralelního kompenzačního vedení nakrátko! Dáno: charakteristická admittance hlavního i kompenzačního vedení  $Y_0 = 1/60 = 0,0166$ ,  $f = 150 \text{ Mc/s}$ ,  $Y_k = 0,003 - j 0,004$ .

$$Y_k = \frac{Y_k}{Y_0} = \frac{(0,003 - j 0,004)}{0,0166} = 0,18 - j 0,24.$$

$Y_k$  umístíme v diagramu, ovšem tak, že zápornou susceptanci umístíme v části diagramu pro kladné hodnoty reaktancí (viz bod F na obr. 11). Tento bod nyní otočíme kolem středu diagramu až ke kružnici pro  $g = 1$  (v diagramu je to kružnice pro  $r = 1$ ) a dostaneme bod H.

Obr. 10. Kruhový diagram k uvedeným příkladům.

Vzdálenost radiálních paprsků vedených body F a H udává na stupnici délek vedení hodnotu  $0,1875_H - 0,0385_F = 0,149$ .

Pro  $\lambda = 300/150 = 2 \text{ m}$  to odpovídá délce  $0,149 \cdot 2 = 0,298 \text{ m}$ . Kompenzační vedení tedy připojíme ve vzdálenosti  $0,298 \text{ m}$  od zátěže.

Nyní zbývá stanovit délku kompenzačního vedení.

Zápornou susceptanci (kladnou reaktanci!) v bodě H vyvážíme kladnou susceptanci paralelního vedení, jehož délku udává na stupnici na okraji diagramu radiální paprsek vedený bodem H a otočený ve směru ručiček hodinových k bodu  $g = 0$ ,  $b = 0$  (v diagramu je to bod  $r = 0$ ,  $x = 0$ ). Přidáním kompenzačního vedení jsme přemístili bod

do středu diagramu, kde  $g = 1$  a  $b = 0$  takže v místě připojení kompenzačního vedení máme vedení zakončeno charakteristickou admittancí a další vedení libovolné délky již pracuje jako neresonanční, bez odrazů a s maximální účinností přenosu energie.

$$l/\lambda = 0,3125; l = 0,3125 \cdot 2 = 0,625 \text{ m}.$$

Délka kompenzačního vedení bude tedy  $0,625 \text{ m}$ .

Bod H můžeme otočit též k bodu H', čímž vzdálenost místa připojení kompenzačního vedení od zátěže se změní na

$$0,3125_{H'} - 0,0385_F = 0,274, \\ l = 0,274 \cdot 2 = 0,548 \text{ m}$$

a délka kompenzačního vedení na

$$0,1875 \cdot 2 = 0,375 \text{ m}.$$

Kompenzační vedení bude v tomto případě kratší než  $\lambda/2$ , což je pro tento účel výhodnější.



ňovací a elektronku V-metru). Postačí průřez jádra cca 6 cm<sup>2</sup>. Usměrňovací elektronka E2 nepřímo žhavená EZ11. Stabilizátor E3 je Philips 4687.

Elektronka voltmetru je E1.

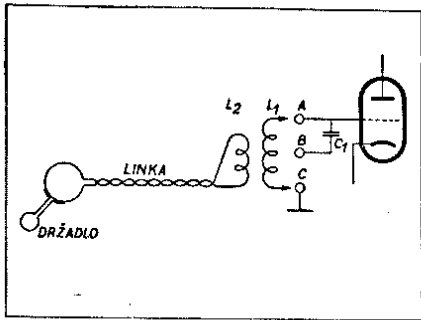
Elektronkovým voltmetrem můžeme měřit napětí na nf a vf obvodech přijímačů, vysilačů, zesilovačů atd. Při měření na laděných okruzích při vysokých kmitočtech způsobí připojení přístroje nepatrné rozladění okruhu, takže se můžeme přesvědčit, jakou vstupní kapacitu má náš přístroj. Proto musíme, měříme-li na vf okruzích, po připojení přístroje znovu nastavit měřený okruh do resonance. Kdyby tomu tak nebylo, měřil bychom menší napětí na okruhu.

Spoje voltmetru s měřeným obvodem musí být co nejkratší, což již samo o sobě doporučuje „sondu“.

Na kmitočtech vyšších než 15 Mc/s je stále ještě možno přístroje použít jako indikátoru.

Pomocí tohoto voltmetru se snadno nastavují zesilovací a koncové stupně vysilačů. Pro nastavování si k přístroji zhotovíme cívky podle obr. 2.

Cívka L1 je navinuta na pertinaxové trubce průměru 20 mm a má 10 závitů drátu 0,8 mm smalt. Na ní je u studené-



Obr. 2.

ho konce L2 se 3 závity drátu 0,8 smalt. Linka je asi 1 metr dlouhá z drátu stočeného a připojeného na „hledací“ cívku L3 z jednoho závitu drátu 3 mm. Cívku L3 upevníme od držáku z trolitulu neb novotexu, abychom s ní mohli lépe manipulovat. Cívku L3 při měření přibližujeme k nastavovanému obvodu.

Po připojení již ocejchovaného přístroje na síť ho necháme asi 5 minut prohrát, potom nastavíme teprve nulu, která se při dalším měření nemá již měnit. (Před cejchováním necháme přístroj prohrát delší dobu — aby se ustálil), potenciometrem R11 při spojení svorek A, C nakrátko. Nastavení nuly nutno kontrolovat a opravit při přechodu k rozsahu na rozsah.

Když měřená napětí je jen stejnosměrné, louží k tomu svorky A a C, měříme-li střídavé bez stejnosměrné složky, měříme rovněž na A a C. Když však měříme střídavé napětí se stejnosměrnou složkou, slouží nám k tomu svorky B a C, kde kondenzátor C1 stejnosměrné napětí oddělí.

#### Hodnoty součástí:

$C_1 = 10 \text{ nF}$ , $L = 0$	$R_1 = 120 \text{ k}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$
$C_1 = 2 \text{ nF}$ , $L = 0$	$R_2 = 700 \text{ k}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$
$C_2 = 32 \text{ }\mu\text{F}$ , ellyt	$R_3 = 2,7 \text{ M}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$
$R_1 = 30 \text{ M}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$	$R_{10} = 100 \text{ k}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$
$R_2 = 9 \text{ k}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$	$R_{11} = 10 \text{ k}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$
$R_3 = 90 \text{ k}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$	$R_{12} = 1,5 \text{ M}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$
$R_4 = 500 \text{ k}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$	$R_4 = 1,5 \text{ M}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$
$R_5 = 2 \text{ M}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$	$R_{14} = 6 \text{ k}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$
$R_6 = 11 \text{ k}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$	$R_{15} = 600 \Omega$ , $0,5 \text{ W}$
	$R_{16} = 5 \text{ k}\Omega$ , $0,5 \text{ W}$

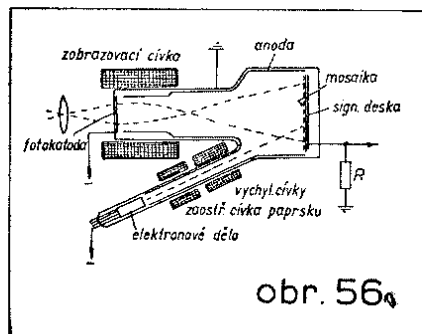
# Televizní kamery

Pokračování „Školy televise“ z minulého čísla Amatérského RADIA.

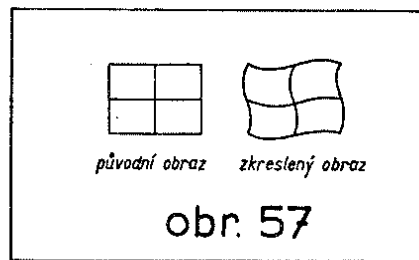
Vladimír Kroupa a Vlastislav Svoboda

Dalším používaným typem snímáček elektronky je superikonoskop, který rovněž patří mezi elektronky s velkou rychlostí snímání paprsku. Jeho principiální schema je na obr. 56. Superikonoskop je vlastně ikonoskop, který má navíc tak zv. zobrazovací část. Optický obraz se zde nepromítá přímo na mosaiku, nýbrž na souvislou, vodivou, poloprůhlednou fotokathodu, podobnou jako u disektoru. Fotokathoda je udržována na záporném potenciálu několika set voltů proti anodě, která bývá uzemněna. Kombinovanou čočkou, vytvořenou statickým polem mezi fotokathodou a anodou a podélným magnetickým polem zaostrovacího solenoidu, jsou všechny fotoelektrony, emitované z fotokathody promítnuty na mosaiku. Obě pole, vytvářející čočku, lze nastavit tak, aby zvětšený elektronový obraz byl zaostřen právě v rovině mosaiky. Mosaika superikonoskopu je podobná jako u ikonoskopu, až na to, že její přední vrstva není tvořena malými izolovanými zrníčky fotoemisní látky, nýbrž souvislou vrstvou nějakého polovodiče nebo izolantu, který má vysoký koeficient sekundární emise. Obvykle se užívá kysličníku hořečnatého (MgO). Di-elektrikum i signální deska jsou stejné jako u ikonoskopu. Napětí mezi fotokathodou a anodou bývá zvoleno tak, aby fotoelektrony, dopadající na mosaiku, měly takovou energii, aby koeficient sekundární emise byl maximální. Sekundární elektrony, uvolněné z mosaiky dopadem primárních fotoelektronů, hrají pak při vytváření signálu stejnou roli jako fotoelektrony, uvolněné dopadem světla z mosaiky ikonoskopu. Celý další mechanismus výroby signálu je stejný jako v ikonoskopu.

Superikonoskop je ve srovnání s ikonoskopem již mnohem citlivější. Je to z několika důvodů. Předně proto, že u souvislé fotokathody lze dosáhnout mnohem větší citlivosti než u mosaiky, složené z malých izolovaných zrníček. Fotoelektrická citlivost mosaiky bývá maximálně 10 až 15  $\mu\text{A/lumen}$ , zatím co citlivost souvislé fotokathody může být 40, 60 i více  $\mu\text{A/lumen}$ . Dále každý fotoelektron uvolní z mosaiky několik sekundárních elektronů, čímž se výsledný signál rovněž zesílí. A konečně sekundární elektrony, uvolněné z mo-



obr. 56



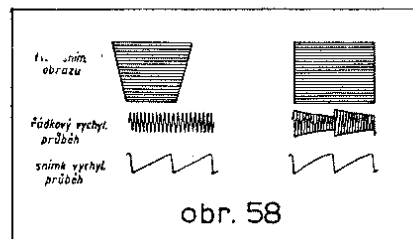
saiky superikonoskopu, mají poměrně větší počáteční energii než fotoelektrony, uvolněné z mosaiky ikonoskopu, a mohou proto snáze dosáhnout odšívací elektrody. V průměru tedy vychází citlivost superikonoskopu asi 30 krát až 40krát větší.

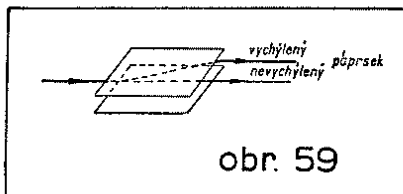
Protože ostatní způsob výroby signálu je v obou elektronkách v podstatě stejný, má i signál ze superikonoskopu stejný charakter jako signál z ikonoskopu, t. j. obsahuje dosti značné rušivé signály, je čistě střídavý, bez stejnosměrné složky a je negativní. Superikonoskopová však samozřejmě i některé nevýhody. Má menší rozlišovací schopnost, což je způsobeno nepřesností kombinované zobrazovací elektronové optiky a interferencí vychylovacích polí se zobrazovacím polem. Kromě toho způsobuje zobrazovací optika i částečnou geometrickou deformaci obrazu. Toto skreslení vzniká z nerovnoměrnosti magnetického pole, která způsobuje nestejnoměrnou rotaci promítaných elektronů. V přehnané formě je toto skreslení naznačeno na obr. 57.

Ikonoskop i superikonoskop mají ještě jednu velkou společnou nevýhodu. Šikmé snímání mosaiky způsobuje lichoběžníkové skreslení výsledného obrazu. Je proto nutno kompenzovat toto skreslení modulací řádkových vychylovacích pilotových kmitů snímkovými pilotovými kmity a zdeformovat průběh snímkového pilotového kmitu tak, aby hustota řádků byla po celé ploše mosaiky stejná. Lichoběžníkové skreslení i způsob jeho odstranění jsou naznačeny na obr. 58.

Bylo zkonstruováno ještě mnoho jiných typů snímáček elektronky s rychlým snímáním paprskem, ve kterých se jejich navrhovatelé snažili odstranit různé nevýhody ikonoskopu a superikonoskopu, jako na př. malou citlivost, rušivé signály, šikmé snímání a pod. Ale žádná z těchto elektronek se v praktickém provozu neosvědčila.

Do druhé skupiny snímáček elektro-





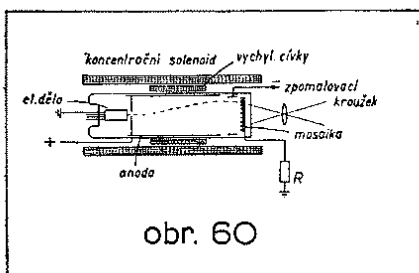
obr. 59

nek, t. j. elektronek s pomalým snímáním paprskem a s mosaikou stabilisovanou na potenciálu katody elektronového děla, patří především orthikon.

Při konstrukci této elektrony musilo být vyřešeno několik závažných problémů, týkajících se stability v provozu. I když v orthikonu samém nebyly tyto problémy vyřešeny úplně, přece jenom byl dán zásadní směr pro konstrukci všech dalších elektronek s pomalým snímáním paprskem.

Předpoklady, které vedly vůbec k návrhu orthikonu, byly tyto: Bude-li mosaika stabilisována snímáním paprskem na potenciálu katody elektronového děla, pak bude mezi ní a anodou statické pole dostatečně silné k tomu, aby fotoemise z mosaiky byla nasycena po celou dobu snímání obrazu a nejen, jako u ikonoskopu, pouze po nepatrnou část této doby, těsně před snímáním. Akumulace nábojů na mosaice bude tedy stoprocentní a výsledný signál už jenom z tohoto důvodu bude asi dvacetkrát větší než signál z ikonoskopu. Při snímání neosvětlených prvků mosaiky, které si zachovávají potenciál katody elektronového děla, budou elektrony paprsku tak zpomaleny, že na mosaiku vůbec nedopadnou a budou přitaženy anodou. Při snímání osvětlených prvků mosaiky, které se v době mezi snímáním nabíjí kladně vlivem fotoemise, dopadne část elektronů paprsku na prvek, avšak jenom taková část, aby se právě vyrovnal náboj, vzniklý před tím fotoemisí, a aby se snímání prvek znovu uvedl na potenciál katody elektronového děla. Zbývající elektrony paprsku budou rovněž odsáti anodou. Vybíjecí proud se projeví samozřejmě i v obvodu signální desky a na zatěžovacím odporu se objeví signální napětí.

Protože se při tvorbě signálu popsaným způsobem vůbec neuplatňují sekundární elektrony, nebude tento signál obsahovat žádné rušivé signály toho druhu, jako má signál z ikonoskopu nebo pod. A dále výsledný signál bude stejnosměrný, t. j. úplně tmavým částem obrazu bude odpovídat vždy nulový signální proud a signální proud, odpovídající osvětleným prvkům, bude vždy přímo úměrný osvětlení prvku. A konečně v ikonoskopu se vždy část snímání uvolněných sekundárních elektronů vrací zpět na mosaiku a jen menší část dosahuje anody a tvoří tak signál. V orthikonu se uplatní na tvorbě signálu



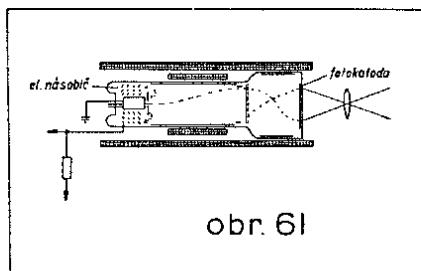
obr. 60

celý vybíjecí proud a tudíž z tohoto důvodu bude výsledný signál ještě asi čtyřikrát silnější.

Abyste však orthikon takto fungoval, bylo nutno zajistit dokonalou stabilizaci potenciálu mosaiky. K tomu se však naprosto nehodily dosavadní způsoby zaostřování a vychylování snímacího paprsku. Bylo zde již řečeno, že koeficient sekundární emise je závislý i na úhlu dopadu primárních elektronů a je tím větší, čím větší je úhel dopadu (měřeno od kolmice).

Při normálním vychylování dopadají snímací paprsek na některá místa mosaiky pod dosti značným úhlem a bylo zde nebezpečí, že koeficient sekundární emise by snadno mohl dosáhnout v těchto místech hodnoty větší než jedna. Tato místa by se pak ustálila na potenciálu anody, vlivem nedokonalé izolace jednotlivých prvků mosaiky by se tento potenciál snadno rozšířil po celé ploše mosaiky a veškeré výhody, plynoucí ze stabilizace na potenciálu katody elektronového děla by byly ztraceny.

Bylo tedy nutno zajistit nějakým způsobem stále kolmý dopad snímacího paprsku. Celý problém byl rozřešen použitím dlouhé magnetické čočky, která



obr. 61

byla již v jednom z minulých článků popsána a vysvětlena. Axiální magnetické pole působí po celé délce dráhy paprsku a způsobuje, že jeho elektrony, které mají nějakou i nepatrnou složku příčné rychlosti, opisují šroubovice, při čemž doba trvání jedné otáčky je stejná u všech elektronů a závislá na intenzitě podélného pole. Podél dráhy paprsku se pak střídají místa zaostření s místy nezaostřeními. Hustota těchto „uzlů“ a „kmiten“ je nepřímo závislá na podélné rychlosti paprsku. Vychylování paprsku probíhá za působení axiálního magnetického pole rovněž jiným způsobem. Podrobný popis průběhu tohoto způsobu vychylování zde nebudeme uvádět, spokojíme se jenom s výsledky. V příčném statickém poli se normálně vychyluje elektronový paprsek v rovině rovnoběžné se směrem siločar pole, t. j. kolmo na roviny vychylovacích destiček. Za působení podélného magnetického pole vychyluje se paprsek v rovině rovnoběžné s rovinami desek, neboli v rovině kolmé na směr siločar statického pole. A co je nejdůležitější, po výstupu z vychylovacího pole je jeho směr rovnoběžný se směrem původním a jeho rychlost je zachována. (Obr. 59.) Podobně je tomu i při vychylování magnetickým. Normálně se paprsek vychyluje v rovině kolmé na směr siločar příčného magnetického pole. Za přítomnosti podélného magnetického pole se vychyluje v rovině rovnoběžné se směrem siločar a jeho směr po výstupu z vychylovacího pole

je zase rovnoběžný s původním směrem a jeho rychlost je stejná.

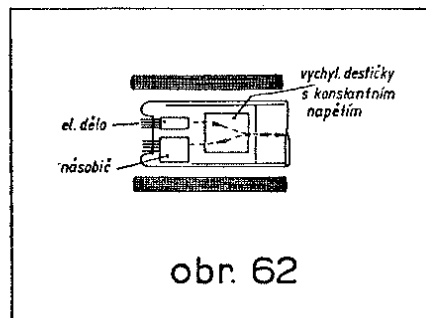
Praktické provedení orthikonu je naznačeno na obr. 62. Je to válcová baňka, na jedné straně poněkud rozšířená. V užší části je umístěno elektronové dělo, jehož anoda je spojena s vodivým povlakem na stěnách baňky a s kruhovou elektrodou s malým otvorem, omezujícím průměr paprsku. Tato elektroda odděluje elektronové dělo od ostatních částí elektrony a zrovnoměrní po-délné statické pole v prostoru vychylovacích polí. Při tomto uspořádání musí být mosaika provedena tak, že se optický obraz promítá na vlastní mosaiku přes průhlednou signální desku a přes průhledné dielektrikum. Obvykle to bývá skoro monomolekulární vrstva stříbra na zvláště čisté slidové destičce. Vlastní mosaika je v podstatě stejná jako u ikonoskopu. Těsně u mosaiky je prstencová elektroda, mající nastavitelný záporný potenciál, která zpomaluje dopadající paprsek. Napětí na anodě bývá kolem 100 až 200 V. Vychylovací cívky jsou namontovány v prostoru mezi kruhovou elektrodou, uzavírající elektronové dělo a mosaikou. Celá elektronka je zasunuta do solenoidu, který ji na obou stranách dosti značně přesahuje, aby byla zaručena dostatečná homogenita axiálního magnetického pole.

Orthikon skutečně funguje tak, jak bylo předpokládáno, avšak jeho citlivost nedosahuje předpokladů. To je způsobeno především tím, že mosaika orthikonu není tak účinná jako mosaika ikonoskopu. Velká část světla se totiž pohlcuje při průchodu signální deskou a dielektrikem. Akumulace rovněž není stoprocentní, protože pomalé fotoelektrony jsou zachycovány kladně nabitými prvky v okolí.

V celku má orthikon citlivost řádově stejnou jako superikonoskop, v některých provedeních, jako je na př. anglický C.P.S. Emitron, o něco větší.

Rozlišovací schopnost orthikonu není velká a je větší ve světlých částech obrazu a menší ve tmavých částech. To je způsobeno tím, že paprsek je před tmavými, t. j. nenabitými prvky mosaiky úplně zabrzdněn a jeho elektrony opisují na okamžik místo šroubovice kružnice a paprsek má největší průřez. Na osvětlené prvky, kladně nabitě, dopadá paprsek s určitou rychlostí. Nastavením vhodného napětí na anodě a na zpomalovacím kroužku lze dosáhnout toho, že paprsek dopadá na mosaiku právě v místě nejlepšího zaostření — v „uzlu“.

Velkou nevýhodou orthikonu je jeho poměrně značná nestabilita. Při uvádění do provozu je nutno nejprve začlenit úplně mosaiku a zablokovat snímání



obr. 62

paprsek. Vlivem nedokonalé izolace ustálí se potenciál mosaiky na potenciálu signální desky, která je přes zatěžovací odpor spojena se zemí. (Na zem je rovněž připojena katoda elektronového děla.) Pak se odblokuje paprsek a teprve potom je možno promítnout na mosaiku obraz. Při tom je nutno dbát na to, aby celý promítnutý obraz byl snímán paprskem, jinak by se nesnímaná část stávala vlivem fotoemise stále kladnější a mohlo by dojít ke zvratu ve stabilizovaném potenciálu. Při provozu je třeba dávat pozor, aby osvětlení obrazu nebylo příliš velké. Silné osvětlené prvky mosaiky by se mohly stát příliš kladné a opět by mohlo dojít ke zvratu ve stabilizaci.

Pro tuto provozní nestabilitu a pro malou rozlišovací schopnost je dnes orthikon poměrně velmi málo používán. Mnohem rozšířenější je image-orthikon (superorthikon), který je dnes nejcitlivější snímací elektronkou vůbec. Je to vlastně orthikon, se zobrazovací částí (podobně jako superikonoskop) a s elektronovým násobičem. Jeho schema je na obr. 61. Optický obraz se promítá na souvislou vodivou poloprůhlednou fotokathodu, odkud se promítá elektronicky na mosaiku. Mosaika této elektronky vypadá úplně jinak, než mosaiky, které jsme dosud poznali. Tato mosaika totiž musí splňovat svou funkci oboustranně. S jedné strany je bombardována fotoelektrony, s druhé strany je snímána pomalým elektronovým paprskem. Vlastní mosaika je tvořena velmi tenkou destičkou ze speciálního skla, jejíž tloušťka se pohybuje v okolí 0,005 mm. Na straně, obrácené k fotokathodě, je v neapatné vzdálenosti asi 0,025 mm umístěna velmi jemná mřížka, mající 20 až 40 drátků na 1 mm a průhlednost až 75%. Sklo mosaiky a jeho tloušťka jsou voleny tak, aby odpor mezi jednotlivými prvky byl mnohem větší než příčný odpor destičky v prostoru jednoho prvku (s jedné strany destičky na druhou).

Elektronové dělo, vychylovací systém i koncentrační selenoid jsou v podstatě stejné jako u orthikonu. Výjimku tvoří pouze elektronový násobič, který v normálním orthikonu není. Kruhová elektroda, která v orthikonu pouze odděluje elektronové dělo od prostoru vychylovacích polí, je zde zároveň první elektrodou (dynodou) elektronového násobiče, jehož další elektrody jsou žaluziovitě uspořádány kolem elektronového děla.

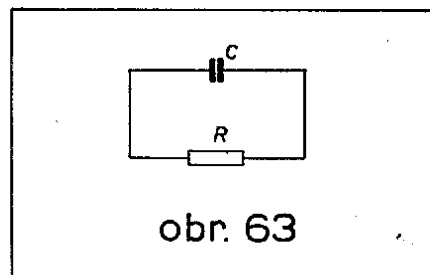
Funkce oboustranné mosaiky i celý mechanismus výroby signálu jsou poměrně jednoduché. Povrch skleněné destičky, snímáný paprskem je stabilizován na potenciálu katody elektronového děla. Mřížka mosaiky je udržována na konstantním potenciálu asi +2 V proti stabilizovanému potenciálu snímání povrchu mosaiky. Fotoelektrony z fotokathody pronikají mřížkou a s povrchu skleněné destičky uvolňují sekundární elektrony, které jsou všechny přitaženy mřížkou mosaiky. Tím se povrch destičky, obrácený k fotokathodě, v osvětlených místech stává kladnější. Kladný náboj se vlivem příčné vodivosti přenáší i na povrch, obrácený k elektronovému dělu. Snímací paprsek potom vybíjí tento náboj částí svých elektronů a uvádí povrch destičky zpět

na potenciál katody elektronového děla. Při všech těchto pochodech jsou důležité hodnoty příčného odporu mosaiky, vzájemné kapacity obou povrchů destičky a kapacity mezi destičkou a mřížkou.

Zbylé elektrony paprsku, kterých je tím méně, čím více byl snímáný prvek osvětlen, se vrací po stejné dráze zpět a jsou i stejným způsobem vychylovány.

Tento zpětný paprsek však vchází do vychylovacích polí s určitým časovým zpožděním proti původnímu paprsku a nevrací se tedy po dráze úplně stejné. V místě, kde prochází původní paprsek otvorem v dynodě, „snímá“ zpětný paprsek tuto dynodu rastrm asi 5 mm<sup>2</sup>. Aby se na výsledném obraze neprojevala struktura povrchu této dynody a její otvor, je třeba, aby paprsek dopadal na dynodu v místě svého největšího rozostření. U některých typů těchto elektronek bývá vstup do násobiče proveden podle obr. 62. Ve statickém vychylovacím poli se totiž zpětný paprsek vychyluje na opačnou stranu. Celé uspořádání je zřejmé z obrázku.

Z poslední elektrody násobiče, ve kterém se proud zpětného paprsku, nesoucí vlastně i signál, prakticky bezšumově zesílí, se potom signál odebírá



obr. 63

a odvádí do normálního elektronového zesilovače.

Image-orthikon je dnes nejcitlivější snímací elektronkou, které stačí k vytvoření dobrého obrazu osvětlení scény obyčejnou svíčkou. Tato vysoká citlivost, hraničící již s citlivostí lidského oka, je způsobena zesílením signálu ve zobrazovací části a bezšumovým zesílením signálu v násobiči. Šum, který v signále zůstává, je způsoben jenom vlastním šumem snímáčiho paprsku a je závislý na proudu v paprsku. Aby byl zachován dobrý poměr signálu k šumu i při malých osvětleních, je třeba při těchto menších osvětleních snižovat též proud paprsku.

Hlavní nevýhoda orthikonu, jeho nestabilita, byla v image-orthikonu odstraněna tím, že kladný potenciál prvků mosaiky nemůže v této elektronce vzrůst neomezeně; jeho vzrůst je omezen potenciálem mřížky mosaiky. Jakmile potenciál prvku začíná dosahovat potenciálu mřížky, sekundární elektrony se začínají částečně vracet na mosaiku. Tím je však nejen znemožněn zvrát ve stabilizaci, ale částečně se delinearizuje i závislost signálu na osvětlení, což je rovněž výhodné. Rozlišovací schopnost image-orthikonu bývá kolem 600 řádků a je hodně závislá na přesném nastavení zaostřovacího, vychylovacího i zpomalovacího pole.

I v této elektronce je rozlišovací schopnost větší ve světlých částech obraza a menší v tmavých částech.

Nejnovějším typem snímací elektronky, která rovněž patří mezi elektronky s pomalým snímáním paprskem, je vidicon. V této elektronce se nepoužívá jako ve všech ostatních elektronkách k přeměně světla na elektrickou energii zjevu fotoemisního, nýbrž jiného fotoelektrického účinku — fotokonduktivity. Tento zjev spočívá v tom, že některé látky, jako na př. selén, s osvětlením mění svůj elektrický odpor.

V příštím článku budou probírány jednotlivé potřebné vlastnosti televizních kamer a provedeno srovnání jednotlivých snímacích elektronek podle toho, jak splňují tyto vlastnosti.

\*

## Významní lidé o radioamatérech a vědecké práci

**Radioamatéři, to jsou smělí, iniciativní lidé, skuteční novátoři, kteří se nezastavují na tom, čeho dosáhli a co si osvojili. Neustále konají pokusy, vynalézají, hledají nové poznatky, staví smělé návrhy a bojují za jejich uskutečnění.**

**Maršál spojovacích vojsk SSSR  
I. T. Peresypkin**

\*

## Zpevňuje se přátelství sovětských a československých krátkovlnných amatérů

Tento článek z právě vyšlého 1. čísla sovětského časopisu RADIO, který hodnotí náš závod, pořádaný u příležitosti Měsíce československo-sovětského přátelství a zapojení našich krátkovlnných amatérů do díla a boje za mír, bude uveřejněn v příštím (4.) čísle našeho časopisu. Doporučujeme, aby tento článek v originále přečetli všichni, kdo si budou moci 1. číslo Radia opatřit. Zejména je povinností všech kulturně-propagačních referentů základních organizací ČRA, aby článek prostudovali a seznámili s ním členy své organizace.

## První ideologická konference v Brně

Od středy 27. února t. r. probíhá v Brně první ideologická konference vědeckých pracovníků, která je pořádána pod heslem „Marx-leninskou ideovostí a stranickou protikosmopolitismu a objektivismu ve vědě.“ Práce radíamatérů, neúnavných novátorů a zlepšovatelů je úzce spojena s vědeckou prací. Je to patrné také z toho, jak velké úspěchy mají naši radíamatéři, zapojení ve vědeckých, výzkumných a vývojových závodech naší země. Budou proto výsledky a usnesení ideologické konference v mnohém vodítkem i pro naši práci. Je proto povinností všech, a zejména funkcionářů ČRA, aby bedlivě sledovali průběh a výsledky této konference a aby o rich uspořádali po skončení této konference diskuse ve svých organizacích. Diskuse proběhnou během měsíce března t. r. ve všech základních organizacích ČRA a kulturně-propagační referenti těchto organizací podají o zářech zprávu Ústředí ČRA do 15. dubna t. r.



Ve druhé polovině května r. 1950 se konal v Paříži sjezd k 25. výročí založení I. A. R. U. (Mezinárodní amatérské radiové unie). Teprve v posledních měsících roku 1951 však byly rozesílány oficiální zápisy a závěrečná zpráva z tohoto sjezdu, takže teprve nyní máme možnost zhodnotit, kam spěje tato organizace, která je ve skutečnosti jen přívěskem A. R. R. L. (Americké radiové relátkové ligy) z West Hartfordu, Conn., USA. Činnost obou těchto organizací byla již zhodnocena v obou našich radioamatérských časopisech (Krátké vlny a Elektronik) v době, kdy českoslovenští radioamatéři vystoupili z I. A. R. U. i z A. R. R. L. na protest proti zapojení obou těchto organizací do tábora podněcovatelů války.

Tehdy počátkem roku 1951 psali českoslovenští radioamatéři v dopise I. A. R. U.: „Nemůžeme zůstat členy organizace, která se činně účastní přípravy nových válek a bestiálních atomových vražd.“ Pozdější dokumenty, které se nám dostaly do rukou, jen ještě potvrzují důkazy o účasti radioamatérů USA v krvavé intervenční válce proti korejskému lidu, o jejich přímé účasti na vraždách korejských žen a dětí. O účasti radioamatérů USA v Koreji hovoří jasně články a zprávy v časopise A. R. R. L. v QST.

O tom, že I. A. R. U. je jen přívěskem A. R. R. L., hovoří jasně i text závěrečné zprávy ze sjezdu roku 1950. V doporučení č. 9 se hovoří o tom, že A. R. R. L. se má „poradit“ s ostatními radioamatérskými spolky I. A. R. U., než předloží své návrhy na plánování amatérských pásem americké kontrolní službě F. C. C. Tím je nepřímě vyjádřena podřízenost této „mezinárodní“ radioamatérské organizace diktátu F. C. C.

Vytvoření zvláštní kanceláře I. A. R. U. pro oblast 1 (t. j. pro Evropu a Afriku) a předání této funkce britské R. S. G. B. ničeho nemění na skutečné závislosti I. A. R. U. na A. R. R. L. a tím na F. C. C.

Charakteristické je také, že předsedou čestného výboru sjezdu I. A. R. U. byl zvolen kolaborant princ Louis de BROGLIE, který se neslavně „vyznamenal“ ve věci postupu francouzských úřadů proti předsedovi Světové rady míru prof. Frédéricu Jolliotovi-Curiemu.

V době, kdy lid celého světa bojuje proti imperialistickým podněcovatelům války za zachování míru a kdy pokrokoví radioamatéři na celém světě vyjadřují své sympatie tomuto boji a podepisují mírové výzvy Světové rady míru, sjezd I. A. R. U. vědomě opomíjí toto živelné mírové hnutí a zabývá se jen plánováním pásem a administrativními otázkami.

Závěrečná zpráva sjezdu I. A. R. U. tak znovu potvrzuje, že vystoupení československých radioamatérů z „Mezinárodní“ radioamatérské unie bylo správným krokem. Českoslovenští radioamatéři půjdou nadále po boku radioamatérů mírového tábora, vedeného Sovětským svazem, svou cestou k vybudování ještě šťastnějšího a plnějšího života ve své vlasti a při svých spojeních s radioamatéry celého světa budou vystupovat jako uvědomělí obránci míru a pravého mezinárodního přátelství pracujících.

Jak je všem posluchačům čsl. rozhlasu známo, a jak je známo všem radioamatérům, zahájil v polovině ledna t. r. provoz náš nový, nejmohtnější rozhlasový vysilač pracující na vlně 1102,7 m. t. j. 272 kc/s. Výkon tohoto národního vysílače je tak mohutný, že zaručuje dobrý příjem rozhlasového programu po celém území našeho státu. A je samozřejmé, že v poměrně značném okruhu tohoto vysílače je možný příjem na krystalový přijímač s reproduktorem.

Dnešní doba, doba budování socialismu u nás, nám každému ukládá být dobrým hospodářem každý na svém místě. Znamená to také šetřit vším tím co společně pro společné blaho vytváříme, znamená to také mít vyšší vztah k potřebám kolektivu, k potřebám společnosti. Tento vyšší vztah k potřebám naší společnosti budující socialismus nás každého zavazuje k šetrnosti i v soukromí, to jest především v domácnostech.

A ve spojitosti s uvedením do provozu nového vysílače na Moravě jistě nás napadne, že značný počet posluchačů v jeho okruhu by mohl ušetřit denně desetitisíce Kwh elektrické energie, kdyby při poslechu používali přijímače, který nespotřebovává elektrickou energii.

Uvažme: Na Moravě je celkem 746.486\*) posluchačů rozhlasu. Tito naprostou většinou přijímají na síťové přijímače. Nechtějí asi 30.000 těchto posluchačů je v okruhu kolem nového vysílače, ve kterém lze poslouchat spolehlivě na krystal s reproduktorem a nechtějí tito poslouchají jen 3 hodiny denně pak ušetří, když budou přijímat bez odběru el. proudu ze sítě celkem 9.000 Kwh denně. To znamená ročně 3.285.000 Kw hod. Při tom jednotlivce, počítáme-li se spotřebou 100W na přijímač, ušetří 300 Whod denně čili ročně 109.500 Whod = 109 Kw hod. Stojí-li 1 Kw průměrně 4 Kčs, ušetří jednotlivce průměrně 440.— Kčs ročně.

Na první pohled se to nezdá mnoho ve srovnání s pořizovací nákladem krystalového přijímače, reproduktoru a případně venkovní anteny. Je potřeba se nad tím

\*) Stav k 31. XII. 51.

### Socialistickými závazky a výměnou zkušeností k úspěchu.

Základní organizace Tesla n. p. v závodě Josefa Hákana, ví že úspěch základní organizace záleží též na pomoci jiným. Proto má časté socialistické závazky, nejen vlastní, ale i ve prospěch svého okolí.

Soudruzi 8. XI. 51 uzavřeli socialistický závazek a to vybavení rozhlasového vozu KOP-Praha 2 směr. reproduktory, 1 rozhlas. zesilovačem, 1 gramofonem, 1 nahrávacím zařízením, měničem proudu a dalším příslušenstvím.

Termín byl krátký do 1. XII. 1951 a byl splněn. Čest Vaší práci soudruzi!

Naším členům přinášíme část zprávy z činnosti ZO-Tesla:

Na výroční schůzi konané dne 8. 1. 1952 za účasti odpovědného operátora, 24 soudruhů a 4 soudružek. Zhodnotili jsme svou práci a její výsledky. Vytkli jsme si chyby a stanovili ihned v kritice, jak se jim pro příště vyhnout.

Zakoupili jsme v vlastních prostředcích pro každého člena sešit, do kterého si bude zapisovat svoji činnost v kroužku. Tyto budou měsíčně sbírány a kontrolovány s plánem.

Plán jsme po stávající praxi rozdělili jinak.

zamyslet a hledat cesty jak zajistit příjem bez odběru elektrické energie ze sítě co nejaciněji. A tu myslím, že mohou radioamatéři a radiokroužky v závodech a vůbec všichni radiotechnici a radiomechanici okresů Gottwaldov, Uh. Hradiště, Vesele n/M., Hodonín, Kyjov, Kroměříž, Uh. Brod, Hořšov, udělat kus záslužné práce, když:

1. těm posluchačům čsl. rozhlasu, kteří už mají síťový přijímač poradí a pomohou s úpravou jejich přijímače tak, aby se při příjmu nového čsl. dlouhovlnného vysílače jednoduchým způsobem na krystalový přijímač pevně naladění a umístění vně nebo uvnitř síťového radiopřijímače (ve většině síťových přijímačů — vyjma miniaturní — je dostatek prostoru), zapnula antena a reproduktor síťového přijímače. Zároveň však, aby se dalo v okruhu krystalového přijímače užívat jako odladovače při příjmu jiných rozhlas. stanic. Tímto opatřením se ušetří další jinak potřebný reproduktor.

2. když v případech přijímačů s přímým zesílením, kde nezáleží tolik na změně poměrů v mřížkovém okruhu první elektronky, poradí a pomohou majitelům těchto přijímačů upravit přijímače tak, aby jednoduchým přepnutím se daly vypnout elektronkové stupně přijímače a zapnul se jen krystalový nebo jiný elektrickou energií nespotebující vf detektor.

3. Když poradí a pomohou těm občanům, kteří dosud nejsou posluchači čsl. rozhlasu jak účinně a úspěšně je možno si pořídit krystalový přijímač.

Je samozřejmé, že celé této účelné akci, která má-li mít úspěch, musí být opravdu akcí masovou, může podstatně přispět krajský „Obchod s potřebami pro domácnost“ dř. Elektra n. p. tím, že zavede ve výše uvedených okresech do prodeje potřebné součástky, především ferrokartové cívky, nebo celé fixně naladěné, vf okruhy resp. celé krystalové přijímače vhodné konstrukce, upravené i pro přimontování resp. vmontování do normálních síťových radiopřijímačů a dále vhodné vf detektory (bez nutnosti nastavením).

Celou práci rozdělili jsme na malé, krátkodobé úseky, snadno kontrolovatelné. (Návrh OK 248). Kroužek jsme rozdělili do 12 skupinek a každé skupince jsme naplánovali práci podle zkušeností a znalostí skupiny. (Návrh vedoucího kroužku.)

Zhotovíme grafy každé skupiny, které umístíme na veřejném místě.

Na měsíc březen plánujeme výstavu své práce a činnosti. Již teď konáme přípravy na Polní den 1952, stavíme a zkoušíme zařízení. Postavíme dokonale stabilní zařízení na všechna povolená pásma kolektivů a stejně dokonale zařízení přenosné. Vybudujeme rozhlasové zařízení na hřišti Tesla (dříve Viktoria Žižkov). Připravíme se na nábor nových členů z učňů, kteří nastoupí do učení v r. 1952. Navázali jsme jednání s pionýrskou skupinou ve Strašnicích a chceme jim být patrony. Navazujeme také spojení s posádkou pohraniční stráže, s níž má naše skupina ČSM vzájemný patronát. Soudruzi vojáci projevíli o naší činnosti velký zájem. Budeme pracovat ve výcviku skupin ve svazu pro spolupráci s armádou.

Za uplynulý rok dostalo se nám ve zprávách ČAV uznání. I když to bylo jen několik slov, posílilo to naše postavení, chuť k práci a zbavilo obav z velkých úkolů.

# Průběh a výsledky „Mimorádné správní radio- komunikační konference“

Ing. Dr. techn. Miroslav Jcachim, OK1WI

Od 16. srpna do 3. prosince 1951 konala se v Ženevě ve Švýcarsku mimořádná správní radiokomunikační konference, o níž již v loňském 12. čísle přinesl zprávu časopis Krátké vlny. Ze zemí mírového tábora se konference zúčastnily delegace: SSSR, Běloruské SSR, Ukrajinské SSR, Albánské lidové republiky, Bulharské lidové republiky, Československa, Maďarské lidové republiky, Polské republiky, Rumunské lidové republiky. Byli přítomni jako pozorovatelé zástupci Německé demokratické republiky a z mezinárodních demokratických organizací byla zastoupena Mezinárodní rozhlasová organizace (O. I. R.).

Konference přes protest všech delegací zemí mírového tábora připustila na konferenci zástupce kuomintangské kliky, místo aby pozvala jedinou delegaci, která by právem mohla zastupovat Čínu a jejíž vláda také plně vykonává správu čínských radiokomunikací, t. j. delegaci Ústřední lidové vlády Čínské lidové republiky. Otázku pozvání Čínské lidové republiky konference americkou většinou hlasů odložila.

Návrh pořadu konference, vypracovaný Správní radou Mezinárodní telekomunikační unie (U. I. T.) ukazoval, že americká většina, která ovládá jak Správní radu, tak ostatní orgány a konference Unie, nehodlá vést konferenci zákonnou cestou. Tato cesta byla jasně určena článkem 47 Řádu radiokomunikací z r. 1947. Konference se měla zabývat vypracováním metody sestavení úplného seznamu kmitočtů pro všechna pásma od 14 do 27 500 kc/s pro všechny služby, všechny země a všechny oblasti světa. Již první bod pořadu konference, vypracovaného Správní radou Unie, hovořil o tom, že konference má prozkoumat možnost zavést ty části spektra radiových kmitočtů, pro které Zatímni sbor pro kmitočty (C. P. F.), oblastní konference a konference pro jednotlivé služby vypracovaly plány nebo seznamy kmitočtů. Druhý bod pořadu konference, navrhovaného Správní radou Unie, hovořil o vypracování částečného seznamu kmitočtů pro pásma pod 4 Mc/s, o vypracování seznamu kmitočtů pro pohyblivé letecké a námořní služby a o vypracování metod pro zavedení těch částí Tabulky rozdělení kmitočtů podle rozhodnutí konference v Atlantické City (1947), pro které konference nevypracuje seznamy kmitočtů. K tomu je třeba poznamenat, že zavedení Tabulky rozdělení kmitočtů podle rozhodnutí konference v Atlantické City pro pohyblivé námořní a letecké služby není možné, nepodaří-li se tato pásma napřed „očistit“ od kmitočtů pevných stanic, neboť konference v Atlantické City přidělovala kmitočtová pásma pohyblivým službám na úkor pevných.

Třetí bod navrhovaného pořadu konference hovořil o datech zavedení jednotlivých částí Tabulky (Atlantické City 1947), ačkoliv článek 47 Řádu radiokomunikací hovoří jasně o tom, že celá Tabulka má být zavedena současně, a to v datu určeném Správní radiokomunikační konferencí.

Čtvrtý bod návrhu pořadu konference hovořil o rozpuštění Zatímniho sboru pro kmitočty. Správní rada Unie tak chtěla dát

zdání zákonnosti svému ostupu ve věci Mezinárodního sboru pro zápis kmitočtů (I. F. R. B.). Zatímni sbor pro kmitočty totiž ve skutečnosti zakončil svou činnost již 28. února 1950, když Správní rada Unie vyzvala poštovní správy jednotlivých členských zemí, aby odvolaly své zástupce, a rozhodla — proti jasnému znění Řádu radiokomunikací že C. P. F. budou představovat nadále členové I. F. R. B. (jako t. zv. mezinárodní členové C. P. F.).

Konečně pátý bod návrhu pořadu konference, vypracovaného Správní radou Unie, hovořil o tom, že konference má určit, do jaké míry může I. F. R. B. vykonávat své funkce, předvídané články 10 a 11 Řádu radiokomunikací. Správní radě muselo však být známo, že článek 47 Řádu radiokomunikací nedovoluje zavedení I. F. R. B. ve funkci sboru pro zápis kmitočtů dříve, než bude vypracován úplný Mezinárodní seznam kmitočtů.

Celý návrh pořadu dne ukazoval, že Správní rada dalece překročila svou pravomoc, když navrhovala ve skutečnosti revisi Úmluvy o telekomunikacích i Řádu radiokomunikací, když dovolila aby I. F. R. B. pracovalo i v době, kdy C. P. F. již přestalo fungovat a když vyzvala správy, aby na konferenci byly projednávány otázky částečného zavedení Tabulky jen pro některá pásma, aniž by byl vypracován úplný Mezinárodní seznam kmitočtů. Podle mezinárodní úmluvy o telekomunikacích jsou úkoly Správní rady Unie čistě administrativní — má v době mezi konferencemi plnomocněně dbát nad dodržováním Úmluvy a Řádu. Na to hned od počátku konference poukazovaly delegace Sovětského svazu a některých jiných zemí mírového tábora.

Jak z tohoto návrhu pořadu konference, tak z počátečních jednání konference, která se děla pod americkým diktátem, bylo jasné, k čemu americký útočný blok směřuje: K co nejrychlejšímu zavedení těch částí Tabulky, které jsou určeny pro pohyblivé letecké a námořní služby a které tedy umožňují letadlům a lodím USA a jiných zemí útočného bloku zdržovat se daleko od vlastních zemí na základnách, které obkličují blok zemí mírového tábora. Na druhé straně byl také patrný zájem velkých koncernů, výrobců radiových zařízení, aby z dodávek materiálu, spojených se zavedením nových pásem (jiné kmitočty, menší vzdálenost mezi kanály kmitočtů) měly co největší prospěch. S prvním bodem těchto snah ostatně souvisí také značné zisky z dodávek vojenských radiových zařízení.

Pro ostatní části spektra se útočný blok ani nepokoušel o vypracování přijatelných metod zavedení Tabulky, neboť předpokládal, že ani pevné, ani rozhlasové služby nebudou problémem (aspoň pro velké země, které mají dostatek velmi výkonných vysílačů).

Další snahou, která se jasně v průběhu jednání projevovala, bylo dosáhnout nového rozdělení kmitočtů ve prospěch útočného bloku, vedeného Spojenými státy.

Úkoly zemí mírového tábora byly proto jasné — vést konferenci po zákonných cestách, daných Úmluvou a Řádem, nedo-

volit zavádění částí Tabulky rozdělení kmitočtů, sloužících výhradně útočným cílům imperialistů, odhalovat před ostatními zeměmi útočné cíle imperialistů, odhalovat snahy koncernů a nedovolit nové rozdělení kmitočtů ve prospěch imperialistů.

Tyto jasné mírové snahy našich delegací se nejlépe projevují z dokumentů, které byly postupně během konference vydány delegacemi Sovětského svazu, jakož i ze zápisů jednání plenárních zasedání a schůzí komisí.

V dokumentu konference č. 12 podala delegace Ukrajinské SSR návrh rozhodnutí, že: nejbližším a nejnutnějším úkolem C. A. E. R. je vypracování metody dovolující sestavení návrhu Mezinárodního seznamu kmitočtů v pásmu od 14 do 27 500 kc/s. Vypracování takové metody musí být především provedeno pro pevné služby a pro krátkovlnný rozhlas, neboť rozřešení otázky používání kmitočtů těmito službami je jednou z nezbytných podmínek dosažení vyhovujícího řešení otázky pro ostatní služby. Tento návrh, který by byl konferenci zavedl na jedinou správnou a zákonnou cestu, byl mechanickou americkou většinou zamítnut a byly přijaty návrhy na rozkouskování spektra a na zavádění částí Tabulky v nejrůznější data.

Stejně konstruktivní a plně zákonné byly i ostatní návrhy delegace SSSR, obsažené v dokumentech 52 (doporučení, aby Správní rada Unie přestala financovat I. F. R. B. a aby správy odvolaly osoby, které jimi byly určeny pro práci v tomto sboru), v dokumentu 53 (poukazujícím na nezákonné notifikace kmitočtů se strany imperialistů na cizích územích a žádající zrušení těchto notifikací), v dokumentu 54 (obsahujícím návrh jediné zákonné a za dnešních okolností použitelné metody vypracování Mezinárodního seznamu kmitočtů na základě Bernského seznamu kmitočtů z r. 1939 — nově vzniklé země by dostaly právo na kmitočty, dříve nezákonné notifikované na cizích územích) a konečně v dokumentu 92 (který poukazoval na nezákonné další používání LORANu v severovýchodním Atlantiku, jehož činnost byla bodem 146 Řádu radiokomunikací dovolena jen do 1. července 1949 a který jasně slouží výhradně vojenským cílům. LORAN při tom působí rušení řadě pevných a pohyblivých námořních stanic v okolí pásem 1900—2000 kc/s.) Všechny tyto dokumenty byly americkou většinou zamítnuty. Jen v případě nezákonných notifikací imperialistů na cizích územích se hlasovací mašina porouchala, když většina malých zemí hlasovala pro návrh Egypta, který byl značně zředěným a zeslabeným vydáním myšlenek obsažených v dokumentu 53.

Konference byla pod nátlakem delegace USA zavedena ke studiu dílčích plánů, ať již vypracovaných C. P. F., nebo oblastními (Řád radiokomunikací rozděluje světové telekomunikace na 3 oblasti: 1. Evropa s Afrikou (celé území SSSR patří do 1. oblasti), 2. Severní a Jižní Amerika a 3. Asie a Austrálie s Oceánií) konferencemi, nebo konečně konferencí C. I. A. R. A. pro pohyblivé letecké služby (Ženeva 1948—1949). Těmito otázkami se podle většinového rozhodnutí konference začaly zabývat komise 5 (oblastní plány a dlouhodobý světový seznam kmitočtů), 6 (pohyblivé služby), 7 (metody pro vypracování plánů nebo seznamů kmitočtů pro pevné služby, pozemní pohyblivé služby, krátkovlnný a tropický rozhlas) a 8 (metody zavedení jednotlivých dílčích plánů). Proti ustavení všech těchto komisí země mírového tábora protestovaly, neboť jejich

ustavení znamenalo, že se konference dostane na nezákonnou cestu, odporující Řádu radiokomunikací — článku 47, bodům 1076 a 1077.

Když byla konference na tuto nesprávnou cestu zavedena, byly to opět dokumenty delegace SSSR (ž. č. 63, 59, 85, 101 a j.), které jasně odhadovaly nespravedlivý charakter jednotlivých dílčích plánů nebo seznamů kmitočtů, při čemž současně odhalovaly cíle, kterým mají tyto nové plány a seznamy sloužit.

Když pod nátlakem delegace USA konference přijala dílčí seznamy kmitočtů pro pásmo 14—150 kc/s, pro oblastní kmitočty a plány pro letecké a námořní pohyblivé služby, soustředila se celá práce konference na komisi 7, vedenou Kanadánem Actonem, která se měla zabývat metodou sestavení seznamu kmitočtů pro ostatní části spektra. Bylo zcela jasné, že pro zúžení pásma pevných stanic bude vypracování seznamu kmitočtů nejobtížnějším úkolem. Delegace zemí mírového tábora opět zdůrazňovaly, že jedinou přijatelnou a uskutečnitelnou metodou je metoda uvedená v dokumentu konference č. 54 (dokument SSSR). Také mnoho jiných zemí se vyjadřovalo pro uspořádanou, plánovanou metodu (mezi jinými Indie a Burma, částečně Egypt, Holandsko a Švýcarsko). Indie, která má velmi špatné zkušenosti s vyhledáváním kmitočtů již za dnešního stavu hájila metodu, která by přidělovala kmitočty na základě různých faktorů (územních, hospodářských a pod.). Tato metoda by však byla znamenala masové změny kmitočtů a porušení historicky se vyvinuvšího složení spektra radiových kmitočtů. Znamenala by také porušení priority dat notifikací. Ostatní země, které se vyslovovaly pro uspořádanou metodu, se však pod nátlakem delegace USA neodvážily svůj názor prosazovat a uváděly, že se podvolí i jinému řešení.

Nakonec přijala konference proti hlasům zemí mírového tábora nesmyslnou, technicky neopodstatněnou t. zv. „dobrovolnou“ metodu (jindy zvanou „vývojovou“). Tato metoda v podstatě znamená, že každá stanice, která je dnes mimo pásmo podle Tabulky (Atlantic City 1947), si bude moci vyhledat svůj kmitočet v pásmech odpovídajících Tabulce. Podle výsledků tohoto chaotického přesunu kmitočtů, který by jistě vedl k velkému zvýšení rušení a k potlačení stanic malých výkonů, měl by být vytvořen nový Mezinárodní seznam kmitočtů. Všechny delegace zemí mírového tábora a zejména delegace SSSR nesčetněkrát dokazovaly nezákonnost a nezodpovědnost takového počínání. Také ostatní delegáti v soukromých rozhovorech často vyslovovali své obavy a svůj nesouhlas s „dobrovolnou“ americkou metodou. Avšak pod nátlakem delegace USA a s použitím hlasovací mašiny byly tyto návrhy po nepatrných úpravách schváleny.

Pokud jde o amatérská pásma, konference se jen dotkla otázky pásma 21 Mc/s. I když žádné konkrétní datum zavedení tohoto pásma nebylo dohodnuto, je dosti pravděpodobné, že pásmo bude via facti zavedeno velmi brzy. Jak známo, podle rozhodnutí Ministerstva spojů SSSR již sovětské amatérské stanice 1. kategorie mají práci na tomto pásmu povolenu. Na druhé straně je třeba říci, že hazardní „dobrovolná“ metoda, propagovaná a prosazovaná delegací USA, by vedla k velkému zvýšení rušení v celém postiženém spektru radiových kmitočtů a tedy i v amatérských pásmech.

K největším zmatkům dospěla konference, když po dokončení prací 7. komise začala pracovat 8. komise, jednáající o způsobu a datech zavedení jednotlivých částí Tabulky. Zde se nejlépe ukázalo, že nelze postupovat tak, jak si to představovala delegace USA, t. j. po částech. Otázky jako: priorita mezi jednotlivými službami, otázka stanic, které dočasně změní svůj kmitočet, avšak pro rušení se budou muset vrátit na svůj původní kmitočet, to vše vedlo k velmi složitě proceduře, schvalované nakonec pod hrubým nátlakem delegace USA a bez důkladného prodiskutování.

Při konečném hlasování o závěrečných aktech konference o půlnoci z 1. na 2. prosince 1951 hlasovalo 52 delegací pro tuto akta, 9 delegací zemí mírového tábora hlasovalo proti, Burma a Indie se zdržely a 22 delegací nebylo přítomno. Podle prohlášení předsedy konference Holandana Van der TOORNA nebylo dosud mezinárodní konference, kde by podpisující země vyslovily tolik výhrad jako zde. Češkem bylo při podpisování závěrečného protokolu dne 3. prosince 1951 vysloveno 32 výhrad jednotlivých zemí a 5 výhrad bylo společných (až pro 43 zemí). Velká část výhrad prakticky znamená nesouhlas s americkou „dobrovolnou“ metodou přechodu na nové kmitočty (Belgie, Švýcarsko a j.) nebo přizpůsobení se stanovisku zemí mírového tábora, které nehodlají přecházet na nové, částečné seznamy kmitočtů a na nové plány a budou se dále přidržovat notifikační praxe u Generálního sekretariátu U. I. T.

Podle závěrečných aktů konference má dohoda vstoupit v platnost 1. března 1952 pro ty země, jejichž správy nebo vlády tuto dohodu schválí. Množství výhrad a téměř všeobecná neochota přizpůsobit se hazardní metodě přesunu kmitočtů však ukazuje na obtíže, se kterými se uplatňování „Dohody“ v praxi setká.

V závěru je ještě třeba připomenout závažné dokumenty delegace SSSR, která v řadě svých dokumentů rozbila pomluvy delegace USA a Spojeného království, týkající se svobody informací. Delegace SSSR jasně ukázala zločinný charakter vysílání Hlasu Ameriky i B. B. C. Ukázala, že propaganda, určená k šíření nenávisti mezi národy a k podněcování k válce, nemá práva na mezinárodní ochranu. Delegace SSSR také ukázala, že vysílání B. B. C. i Hlasu Ameriky slouží k podněcování špiónážního a sabotážního hnutí v zemích mírového tábora a znamená tudíž vměšování do vnitřních záležitostí cizích států. Sovětská delegace připomněla v této souvislosti známý „Zákon o vzájemném zajištění bezpečnosti“ podepsaný Trumanem 10. října 1951, který přiděluje 100 milionů dolarů na podvratnou činnost agentů imperialistů v zemích mírového tábora.

Naproti tomu vysílání ze zemí mírového tábora, nehovoří o jiném než o pracovních úspěších lidu těchto zemí a o jejich úspěších v boji za udržení míru v celém světě.

Stejně vyzněl i závěrečný projev vedoucího delegace SSSR Igora Alexejeviče Cingovatova po ukončení ceremonie podepisování závěrečného protokolu dne 3. prosince 1951. Vedoucí sovětské delegace v něm ukázal na velké oběti sovětského lidu v minulé válce, na jeho mírové budovatelské úsilí a na jeho upřímné snahy o zachování míru podle přání lidu všech zemí.

Úloha delegací zemí mírového tábora nebyla na konferenci lehkou. Měly proti sobě mechanickou většinu delegací zemí, v nichž dosud vládne kapitalismus. Pod vlivem jas-

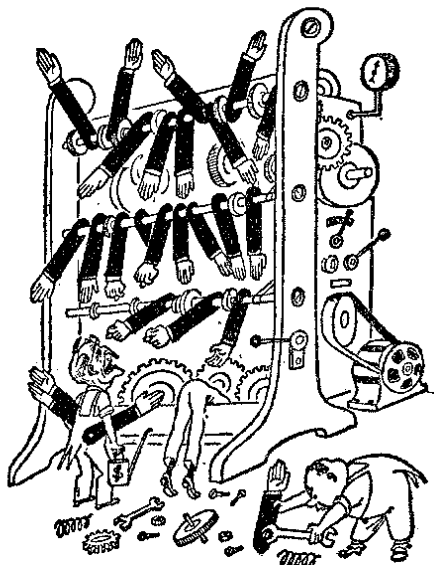
ného a nesmlouvavého stanoviska delegací zemí mírového tábora se však americká hlasovací mašina několikrát porouchala. Nejprve v otázce nezákonných notifiací kmitočtů na cizích územích, kde zůstali imperialisté osamoceni jen se svými neoddanějšími satelity. Ale i tak věrný pomocník delegace USA, jako byl filipinský delegát A. F. Alwendia, který často podporoval názor delegace USA, aniž jej úplně vyslechl, někdy zakolísal. Na nočním zasedání pracovní skupiny 8D dne 14. 11. 1951, když byl delegát USA po čtvrté donucen změnit názor, který filipinský delegát po každé podporoval, prohlásil Alwendia, že bude USA podporovat jen v případě, že opět názor nezmění.

Celkově možno říci, že se delegacím ze zemí mírového tábora podařilo v mnoha případech rozbít řetěz neporozumění a pomluv rozšiřovaných imperialisty v zájmu jejich válečných cílů. Tím naše delegace přispěla na svém úseku práce boji lidu celého světa za světový mír.

**Věda, technické zkušenosti, znalosti, to všechno jsou věci, kterých lze nabýt. Dnes chybějí, ale zítra budou. Jde tu hlavně o to, abychom měli nezkrotnou bolševickou vůli ovládnout techniku, ovládnout nauku o výrobě. Při nezkrotné vůli je možné dosáhnout všeho, je možno všechno překonat.**

J. V. Stalin v r. 1931

## Hlasovací mašina má poruchu ...



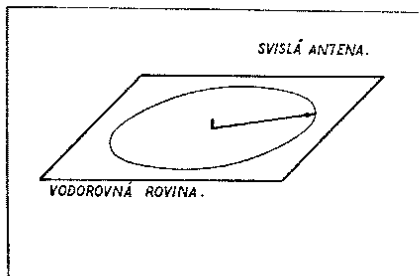
... vlivem jasného a nesmlouvavého postoje delegací ze zemí mírového tábora se několikrát objevila porucha v hlasovací mašině amerických satelitů na C. A. E. R.

# Radiotechnika pro začátečníky

## Antenní pole a šíření vln

RNDr Jindřich Fcrejt

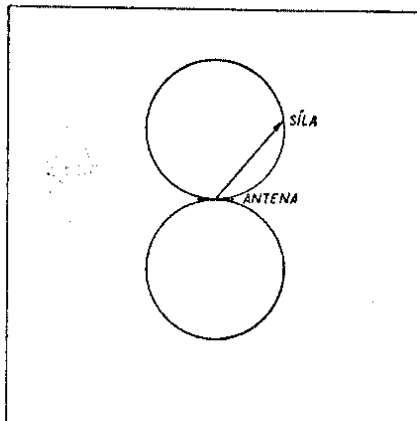
Z anteny protéká vysokofrekvenčním proudem vychází elektromagnetické pole na všechny strany. Je-li antena pouhý přímý drát, šíří se pole od anteny na všechny strany stejně, pozorujeme-li jen pol: kolmo a anteně. Ve směru od konců se žádné pole nešíří. Přehledně znázorňujeme chování anteny vyzařovacími diagramy. Nejjednodušší diagram pro šíření vln z přímé půlvlnné anteny je na obr. 5.1.5a. Je to kruh a znamená vlastně sílu v různých směrech. Její hodnotu dostaneme v nějakých jednotkách, vedeme-li ze středu šipku ve směru, ve kterém nás vyzařování zajímá. Ještě lépe to vidíme na diagramu pro vyzařování v rovině anteny. Na obr. 5.1.5b je znázorněn tento diagram a vidíme, že má podstatně jiný tvar, totiž dvou kružnic, jakési osmičky. Správně si ovšem musíme představit vyzařovací diagram v prostoru,



Obr. 5.1.5a

oba předešlé obrazy jsou jen jeho průřez. Diagram je tedy vlastně plocha tvaru silného prstence (obr. 5.1.5c). U anten jiného tvaru nebo anten s větším počtem půlvln jsou řezy složitějších tvarů. Pro anteny svislé se znázorňují diagramy v rovině svislé a vodorovné; pokud není diagram ve svislé rovině ve všech směrech stejný, znázorňují se alespoň dva svislé diagramy v rovině proložené antenou a v rovině kolmé.

Pole, které vyšlo od anteny, se šíří rychlostí téměř rovnou rychlosti světla, t. j. 300 000 km za vteřinu. Kdyby antena byla zavěšena v prázdném prostoru, šířilo by se pole na všechny strany přesně podle tvaru vyzařovacího diagramu. Ve skutečnosti antena není v prázdném prostoru, nýbrž v jisté výšce nad zemí a vlnění se od země buď odráží, nebo se částečně pohlcuje. Odražené vlny se pak kříží s vlnami jdoucími přímo od anteny asi tak, jako vlny za parníkem v řece se kříží (říkáme interferují) s vlnami odraženými od břehu. Následkem této interference se v některých místech vlny zesilují, jinde zeslabují. Vhodným využitím interference můžeme vyzařování anteny v jednom směru zesílit třeba o několiknásobek, v jiných směrech snížit i úplně potlačit. Takovým antenám říkáme směrové, součást pro usměrnění je reflektor, i když je to někdy jen vodič podobný anteně. U anten pro decimetrové vlny mívá tvar podobný jako reflektor pro světlo.

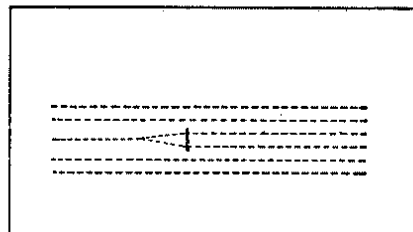
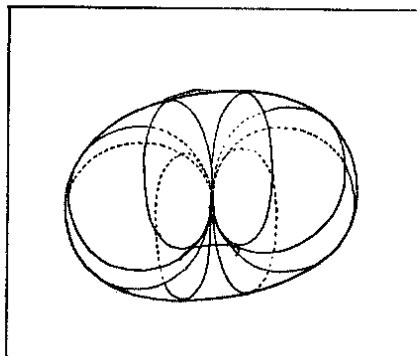


Obr. 5.1.5b

Dosud jsme si probrali chování anten v blízkém okolí. Ve větší vzdálenosti od anteny, od několika kilometrů výše, nezáleží šíření vln jen na anteně, ale i na prostředí, kterým se vlny šíří. Překážky které mají vlny v cestě, zabraňují přímému šíření. Vlny se šíří i za překážky ohybem, tedy těsně za překážkou je stín, dále za překážkou se však vlny postupně objevují. Je-li překážka malá ve srovnání s délkou vlny, obnoví se souvislé pole brzy za překážkou, obr. 5.1.5d, čím je překážka větší, tím dále se táhne stín.

Vlnění se za překážkou nejen zadržuje, ale také se na překážkách odráží, a to stejně jako světlo na některých předmětech se odráží, na jiných se pohlcuje, jsou tedy předměty pro radiové vlny „světlé“ a „tmavé“. Na tom je založeno zobrazování radarem: vysílá posílá ostrý směrovaný paprsek na zkoumané území a přijímač zachycuje odražené vlny. V obrazovce se pohybuje paprsek podobným způsobem jako paprsek vln po skutečné krajině. Vrátil-li se od zkoumaného území odražené vlnění, uvolní se paprsek v obrazovce, nepřichází-li odražené vlnění, zůstává stínítko tmavé. Tím vzniká na stínítku obraz krajiny, který má ovšem poněkud jiné rozložení světla a stínů než skutečná krajina, ale charakteristické rysy se projevují a pro cvičené oko je snadné určit z radarového obrazu stejně podrobnosti jako podle skutečného pohledu.

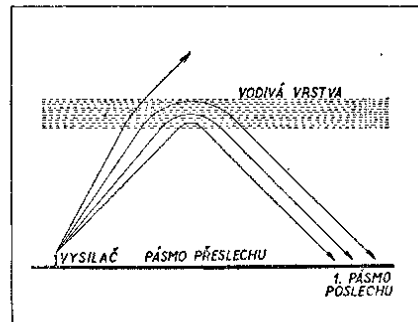
Obr. 5.1.5c



Obr. 5.1.5d

Při šíření na velké vzdálenosti několika set kilometrů musíme znát kromě vlastností zemského povrchu také vlastnosti horních vrstev ovzduší. Vlivem silného slunečního záření a kosmických paprsků i jiných příčin jsou částice vzduchu ve výšce 100 až 200 km ionizovány, to znamená, že původně neelektrické částice odštěpením elektronu se stávají kladnými ionty. Plyn složený z iontů má obdobné vlastnosti jako kov, jenže je řidší. Dopadne-li do ionizované vrstvy plynů svazek elektromagnetického vlnění, ohýbá se postupně tak, že po jisté dráze zase vrstvu opustí a vystoupí šikmo dolů, takže se vrátí k zemi. Tím si vysvětlujeme střídající se pásma přeslechu a dobrého poslechu. První pásmo přeslechu nastává ve vzdálenosti něco více kilometrů, kolik má vlna metrů (obr. 5.1.5e).

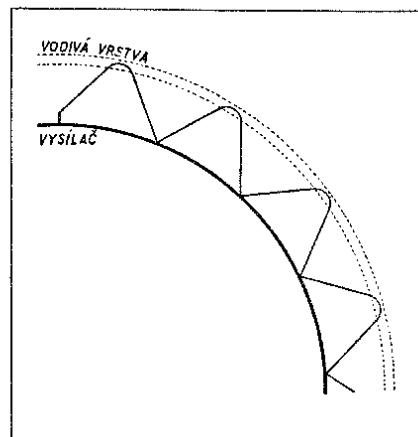
Po odrazu vlnění k zemi záleží na tom, jak na zem dopadne vlna: dopadne-li na mořskou hladinu, vlhkou půdu a pod., odráží se opět vzhůru a takových



Obr. 5.1.5e

odrazů nahoru a dolů může nastat i několik desítek. Vlna se pak šíří asi tak, jako by běžela mezi dvěma zrcadly, která jsou rovnoběžná a postupně ovšem vlnu pohlcují to znamená zeslabují elektrickou i magnetickou složku kmitání (obr. 5.1.5f).

Obr. 5.1.5f

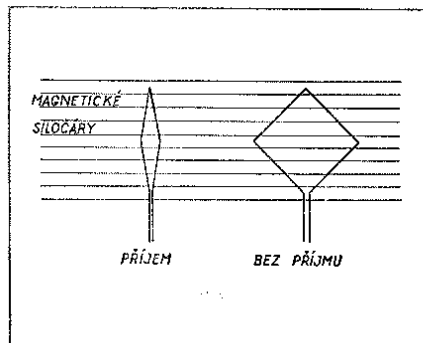


Vniká-li vlna do vodivé vrstvy ovzduší přímo vzhůru, neláme se a uniká do prostoru. Vniká-li šikmo, pak od jistého úhlu, t. zv. mezného, nastane ohyb, a tento mezný úhel je příznačný pro jistou vlnovou délku, závisí také ovšem na okamžité vodivosti ovzduší. Čím je vlna kratší, tím šikměji musí dopadat na vodivou vrstvu, aby se vrátila, a vlny kratší než asi 4 až 6 m se již nevracejí vůbec, unikají do prostoru. Pokud se někdy výjimečně šíří na větší vzdálenosti, je to způsobeno odrazem v nižších vrstvách ovzduší, který nastává za některých zvláštních okolností.

Ohybem vln si také vysvětlujeme šíření za obzor u vln velmi krátkých o kterých byl dříve rozšířena domněnka že se šíří jako světelné paprsky jen na dohled. Byli to většinou amatéři, kteří prakticky prokázali použitelnost vln kratších než 5 m i na velké vzdálenosti a teprve později systematicky vědecký výzkum se začal těmito dosud nepotřebnými vlnami zabývat. Opakovala se tak historie, jak amatéři překonali Marconiho domněnku, že ke spojení na velké vzdálenosti se hodí pouze velmi dlouhé vlny a tenkrát se vlny měřily na kilometry i desítky kilometrů. Teprve když se amatérům podařilo vlnou 110 m překlenout oceán, padla tato idealistická hypotéza a otevřelo se amatérům i profesionálům široké pole krátkých vln.

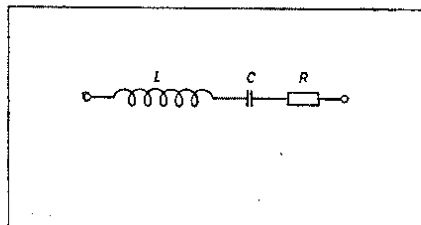
#### 5. 1. 6. Příjem radiových signálů.

Vložíme-li do elektromagnetického pole (lhostejno zda vysokofrekvenčního či nízkofrekvenčního) vodič nebo cívku, indukuje se v něm elektromotorická síla stejně jako v sekundární cílce transformátoru; nejlépe je tato analogie patrna, přijímáme-li na rámovou antenu: siločivky magnetické protínají cívku tvořenou antenou a v cílce se indukuje vysokofrekvenční napětí stejného průběhu, jakého je pole (obr. 5.1.6a). Natočíme-li cívku tak, aby ji siločivky neprotínaly, neindukuje se žádné napětí. Na tom je založeno zaměřování směru neznámého vysílače, letadla a pod.



Obr. 5.1.6a

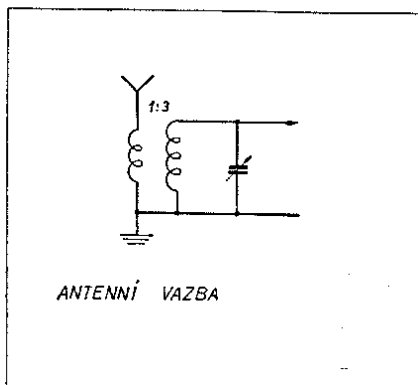
Z porovnání rámové anteny se sekundární cívkou transformátoru je patrné, že napětí v přijímači bude tím větší, čím více závitů bude tato cívka mít. Tato závislost ve skutečnosti není tak docela jednoduchá, pro malý počet závitů však platí. Podobně napětí indukované v přímé anteně bude tím větší, čím je delší a čím je výše od země, přibližně řekneme proto, že ve větší výšce je pole silnější, protože je méně rušeno blízkostí země. Tento vztah není ovšem zase tak



Obr. 5.1.6b

jednoduchý. Při úvahách o spojení anteny s přijímačem jsou poměry poněkud jiné, než jaké se vyskytují v obyčejných obvodech, a proto v tomto bodě bývá často postupováno mylně.

Antena se chová jako malý kondensátor v sérii s cívkou a s odporem a na obr. 5.1.6b je znázorněna t. zv. umělá antena, to je právě sériové zapojení kondensátoru, cívky a odporu. Tohoto zapojení se užívá u měřicích generátorů k tomu, aby se napodobily skutečné pracovní podmínky přijímače s antenou. V obyčejné praxi jsme zvyklí spíše na zdroje, které dávají stále napětí, a zatěžujeme je jen poměrně malým odporem. Odpor umělé anteny — a podobně



Obr. 5.1.6c

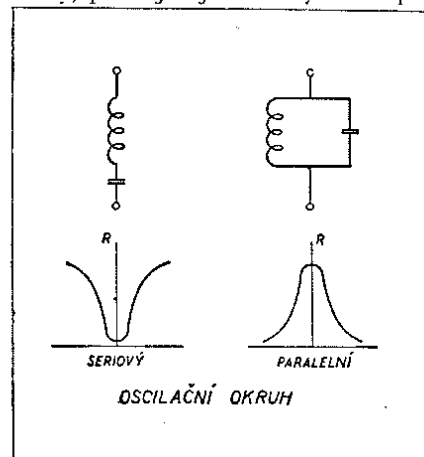
i skutečných anten — je několik tisíc ohmů a proud z anteny odebraný se jen málo mění podle toho, jaký přijímač připojíme.

Obvykle používané umělé anteny mívají indukčnost 20  $\mu\text{H}$ , kapacitu 200 až 250 pF a odpor 25 až 50  $\Omega$ .

První podstatnou částí přijímače, do které signál z anteny přichází, je ladicí okruh (podle Slovníku slaboproudé elektrotechniky se vedle názvu „obvod“ pro řadu součástí, kterými prochází elektrický proud, užívá též názvu „okruh“ především pro spojení kondensátoru a cívky, sloužící k vyladění nějakého kmitočtu). Tento okruh jako spojení kondensátoru, jehož odpor s kmitočtem klesá, a cívky, jejíž odpor s kmitočtem roste, má pro jistý kmitočet, pro který jsou oba odpory stejné, mezný buď velmi velký, nebo velmi malý odpor (obr. 5.1.6d). Jsou-li zapojeny za sebou, takže oběma teče stejný proud, vznikají na nich dvě opačná napětí, která se ruší, na celkovém okruhu je tedy malé napětí při jistém proudu, podle Ohmova zákona je tedy jeho odpor malý. Jsou-li zapojeny vedle sebe, takže je na nich též napětí, teče jimi proud opačné fáze, takže se oba proudy ruší, celkem tedy při jistém napětí teče nepatrný proud; podle Ohmova zákona je tedy jeho odpor velký.

Na vstupu přijímače užíváme obvykle paralelní okruh, ve kterém je cívka s kondensátorem zapojena vedle sebe. Proud tekoucí z anteny do země setkává se zde tedy — má-li právě žádaný kmitočet — s velkým odporem a na okruhu vzniká tedy pro tento kmitočet velké napětí, kdežto proudy ostatních kmitočtů procházejí k zemi, aniž by na okruhu vyvolaly spád napětí. Je-li okruh nedokonalý, tedy cívka má velký odpor, kondensátor špatné dielektrikum a pod., pak neodlišuje dobře jednotlivé kmitočty, je neselektivní.

Připojíme-li antenu k ladicímu okruhu nejjednodušším způsobem, není využita doře energie proudu přicházejícího z anteny. I když má okruh nepatrné ztráty, přece jen jisté ztráty má a po-



Obr. 5.1.6d

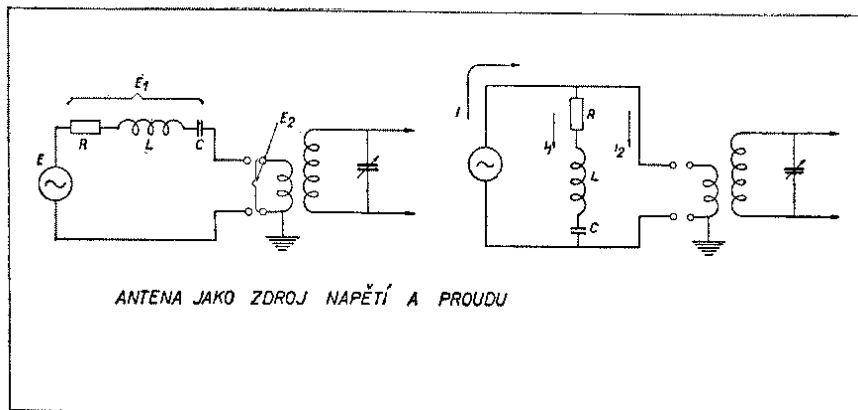
třebuje k jejich hrazení jistý výkon. Napětí dodávané antenou bývá od zlomků mikrovoltu, tedy od desetimiliontin voltu až do zlomků voltu. U jednoduchých přijímačů můžeme počítat prakticky s napětím na př. 1 mV. Řekneme, že vstupní okruh má odpor (pro jeden kmitočet) 100 000 ohmů, tedy 0,1 M $\Omega$ , megohmu. Proud, který teče z anteny okruhem, je tedy  $I = E/R$ . Pro snazší počítání dosadíme ve tvaru mocnin deseti, tedy

$$I = \frac{0,001 \text{ V}}{100\,000 \Omega} = \frac{10^{-3} \text{ V}}{10^5 \Omega} = 10^{-3-5} = 10^{-8} \text{ A},$$

tedy proud je 0,01 mikroampér. Méně zmathematizovaným čtenářům se snad tento postup bude na poprvé zdát trochu těžký, v podstatě však je to logaritmování snadno a rychle. Právě na tomto příkladě je patrné, jak je mnohem jednodušší logaritmovat než počítat jinými těžkopádnými způsoby. (Viz „Základy počítání v radiotechnické praxi“ na str. 67.)

Skutečná antena má vždy svou indukčnost, kapacitu i odpor. Připojení k ladicímu okruhu způsobí jak rozladění, tak k utlumení. Aby vliv anteny na ladicí okruh přijímače byl malý, nutno ji připojit tak, aby se tlumením projevila jen část jejího odporu. Takové připojení je přes transformátor (obr. 5.1.6f). Obvykle se užívá poměru počtu závitů antenní a ladicí cívky 1 : 3 až 1 : 5. Tento poměr není příliš kritický, čím je větší, tím je vazba volnější, tím také více se transformuje napětí z anteny nahoru. Vazbou se tedy napětí zvětší





Obr. 5.1.6e

třikrát až pětkrát, máme tu tedy zadarmo, bez elektronek troj až pětinašobné zesílení. Proč nezesílujeme víc? Antena není zdroj jako síť, aby snesla libovolné zatížení. Zvýšením napětí na trojnásobek stoupne také proud odebíraný přijímačem z anteny na trojnásobek, výkon tedy na devítinásobek. Zvýšením napětí na pětinašobek stoupne dokonce odebíraný výkon pětadvacetkrát! Antena však má jistý odpor a s rostoucím odběrem proudu klesá její napětí (obr. 5.1.6e) — nebo považujeme-li ji za zdroj proudu, při větším odběru se zase celkový (teď

paralelně zařazený) odpor anteny zmenšuje tak, že proud antenou dodávaný vyvolá na kombinaci odporu anteny a okruhu menší napětí. Tak či tak, oba theoretické výklady podávají správné poznatek, že napětí na okruhu bude největší tehdy, rovná-li se odpor anteny odporu okruhu; je-li odpor anteny menší, můžeme jej zvětšit transformací vhodným poměrem závitů. Ve skutečnosti jsou poměry ještě poněkud složitější, tento výklad však napoprvé postačí.

(Pokračování.)

## Základy počítání v radiotechnické praxi

Pokračování z minulého čísla Amatérského RADIA

Sláva Nečásek

### VI. Mnohočleny

Jednoduchý číselný výraz  $a$  je jednočlen či monom. Častěji přicházejí výrazy složené, na př.  $(a + 2)$  nebo  $(a - b + c)$ . To jsou mnohočleny (polynomy). Prvnější příklad zveme dvoječlen či binom, poslední je troječlen, trinom. Mnohočlen považujeme za jedno číslo a proto uzavíráme celý výraz do závorek. Pořadí členů uvnitř závorek může být libovolné podle zákona komutativního. Ve výsledku používáme ovšem pořadí abecedního nebo podle stupně mocnin členů.

#### Počítání s mnohočleny

Celá čísla k mnohočlenu přičteme (nebo od něho odečteme) bez ohledu na závorky:

$$d + (a + b - c) = a + b - c + d$$

$$(a + b - c) - d = a + b - c - d$$

Pozor! Je-li před závorkou znaménko  $+$ , po vypuštění závorek se znaménka členů v závorkách obsažených nemění. Je-li však před závorkou znaménko  $-$ , změní se znaménka uvnitř závorek v opačná. Na př.  $a - (b + c - d) = a - b - c + d$ .

Mnohočleny sčítáme tak, že sečteme jednotlivé členy bez ohledu na závorky

$$(3a - 4b + 5c) + (5a + 2b - 2c) = 8a - 2b + 3c$$

Při odčítání mnohočlenů se znaménka v menšího změni v opačná, ježto před jeho závorkou je znaménko minus:

$$(5x - 6y + 7) - (3x + 2y + 9) = 2x - 8y - 2$$

Mnohočlen se násobí číslem celým, násobí-li se jím každý člen:

$$2(a - 4b + 3c) = 2a - 8b + 6c$$

Mnohočlen dělíme číslem celým, dělíme-li jím každý člen:

$$\frac{(4a - 6b + 10c)}{2} = 2a - 3b + 5c$$

Mnohočlen se násobí mnohočlenem, násobí-li se každý člen jednoho mnohočlenu každým členem mnohočlenu druhého. Součinné členy výsledku budou mít znaménko  $+$ , byla-li znaménka obou činitelů stejná:

$$(a + b + c) \cdot (x + y) = ax + bx + cx + ay + by + cy$$

Byla-li znaménka činitelů různá, budou mít součinnové členy znaménko  $-$ :

$$(a - b + c) \cdot (x - y) = ax - bx + cx - ay + by - cy$$

Dvojmoc součtového dvoječlenu, na př.  $(a + b)^2$ , lze rozložit na  $(a + b) \cdot (a + b)$ . Výsledek se rovná součtu čtverců obou členů, zvětšenému o dvojnásobný jejich součin. Komutativního zákona možno použít.

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab = a^2 + 2ab + b^2$$

Dvojmoc rozdílového dvoječlenu  $(a - b)^2$  je podobně  $(a - b) \cdot (a - b)$ . Výsledek se rovná součtu čtverců obou členů, zmenšenému o dvojnásobný součin:

$$(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab = a^2 - 2ab + b^2$$

Podobně pro trojmoc součtu platí

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

a pro trojmoc rozdílu

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

To jsou známé poučky, kterým jsme se ve škole učili nazpaměť.

Součtový mnohočlen, násoben stejným mnohočlenem rozdílovým, dává rozdílný dvoječlen:

$$(a + b) \cdot (a - b) = a^2 + ab - ab - b^2 = a^2 - b^2$$

protože oba členy  $ab$  se ruší vzhledem k opačným znaménkům.

Je-li při součtovém nebo rozdílovém dvoječlenu neboli binomu  $(a + b)$  nebo  $(a - b)$  člen  $b$  nepatrný proti členu  $a$ , může se ve

výsledku třetí člen vynechat bez valné újmy na přesnosti výsledku. Příklad:

$(2 + 0,02)^2 = 2^2 + 2 \cdot 2 \cdot 0,02 + 0,02^2 = 4 + 0,08 + 0,0004 = 4,0804$ . Třetí člen,  $b^2$ , se uplatňuje teprve na 4. desetinném místě, pro výsledek nepřilíží důležitým. Z toho plyne poučení:

Když  $b \ll a$ , stačí psát zkráceně

$$(a \pm b)^2 \approx a^2 \pm 2ab$$

Zvláštní stav nastane, je-li při tom prvním členem binomu jednička, na př.  $(1 + b)^2$ . Je-li tedy opět  $b \ll 1$ , platí  $(1 + b)^2 \approx 1^2 + 2 \cdot 1 \cdot b$ .

čili

$$(1 \pm b)^2 \approx 1 \pm 2b$$

Tohoto výrazu často použijeme i v radiotechnice.

Podobně u odmocnin dvoječlenu:

$$\sqrt{1 \pm b} \approx 1 \pm \frac{b}{2}$$

Příklad: Zvětšíme-li počet závitů cívky o 5 %, t. j. o 0,05 původní hodnoty, zvýší se indukčnost cívky, která závisí na počtu závitů čtverečným poměrem, na  $(1 + 0,05)^2 = 1 + (2 \cdot 0,05)$  čili na 1,1 původní indukčnosti, což je více o 10 %, neboli o dvojnásobek procenta změny počtu závitů!

### VII. Čísla reálná, imaginární a komplexní

Dosud jsme mluvili o číslech skutečných či reálných. To jsou celá čísla kladná i záporná a čísla lomená či zlomky. Je však ještě jiný druh čísel. Tak na př. rovnice

$$x^2 = -4$$

není běžnými početními způsoby řešitelná, protože žádné reálné číslo nevyhovuje podmínce  $x = \sqrt{-4}$ . Podle pravidel o dělení a odmocňování čísel s různými znaménky byla by  $\sqrt{-4} = -2 \cdot +2$ , což ovšem není jednoznačný výsledek. Proto číslům, jejichž sudé mocniny jsou záporné, říkáme čísla imaginární (lat. imago značí přelud, vidinu).

Abychom mohli počítat s takovými čísly, zavedli matematikové pomocný znak (symbol)  $i = \sqrt{-1}$ , zvaný imaginární jednotka. V elektrotechnice používáme místo  $i$  raději označení  $j$ , aby se předešlo záměně s okamžitou hodnotou proudovou  $i$ .

Pomocí imaginární jednotky je hořejší rovnice řešitelná a dostane tvar  $x = \sqrt{-4} \cdot i$ .

$\sqrt{-1} = \sqrt{-4} \cdot j$ . Vyjdou dva výsledky (kořeny) a to  $-2j$  a  $+2j$ , které sloučíme ve společný výraz:  $\sqrt{-4} = \pm 2j$  (plus-minus dvě  $j$ ). Obvykle jen jeden z nich je použitelný. Obecný tvar čísla imaginárního je tudíž  $ib$ , kde  $j$  značí jednotku imaginární,  $b$  pak číslo reálné.

Symbol  $j$  má velký význam ve výpočtech střídavých obvodů, kde jednotlivé složky jsou proti sobě posunuty o určitý úhel či mají fázový posun. Říkáme jim vektory. Imaginární jednotkou, lépe řečeno stupnicí její mocniny můžeme přesně udát směr vektoru a tedy i fázový posun. Hodnota imaginární jednotky se při tom mění takto:

$j^0 = 1$ ,  $j^1 = j$ ,  $j^2 = -1$  ( $= \sqrt{-1} \cdot \sqrt{-1}$ ),  $j^3 = -j$  ( $= j^2 \cdot j$ ),  $j^4 = 1$  ( $= -1 \cdot -1$ ),  $j^5 = j$  ( $= j^4 \cdot j$ ) atd. Proto úhel natočení vektoru čili jeho poloha v kvadrantu (viz dále geometrie) se dá vyjádřit symbolicky, na př.  $+90^\circ = j^1 = j$ ,  $180^\circ = j^2 = -1$ ,  $270^\circ = j^3 = -j$ ,  $360^\circ = j^4 = 1$ ,  $0^\circ = j^0 = 1$ ,  $-90^\circ = j^{-1} = 1/j = -j$ ,  $-180^\circ = j^{-2} = -1$  a pod.

Vektory se ještě — třeba jen stručně — budeme zabývat později.

V radiotechnice přicházejí často veličiny, obsahující jak složku reálnou, tak imaginární. To jsou veličiny složené či komplexní. Je to na př. impedance, složený střídavý odpor známého obecného tvaru

$$Z = R + jX \quad (1)$$

kde  $R$  (činný odpor) je složka reálná,  $X$  (kapacitní nebo induktivní reaktance) je složka imaginární a proto označená symbolem  $j$ . To se nám hodí hlavně při grafickém znázorňování, sčítání a odčítání vektorů.

V běžné praxi početní sčítáme a odčítáme komplexní veličiny bez ohledu na jejich směr a smysl geometricky podle Pythagorovy věty, protože tu jde obvykle o vektory, odchýlené o  $90^\circ$  od sebe. Na př. výsledná hodnota impedance, složené z odporu a indukčnosti je

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} \quad (\Omega, \Omega, c/s, H)$$

S imaginárními čísly nezaměňujeme čísla fracionální (doslova „proti rozumu“). To jsou nekonečné, neperiodické desetinné zlomky, jako  $\pi = 3,141592$  nebo  $\sqrt{3} = 1,7321 \dots$  a podobné.

## VIII. Logaritmy.

Již při výkladu mocnin a odmocnin jsme se zmínili, jak důležitou službu nám poskytují logaritmy, při čemž práce s nimi je krajně jednoduchá.

Zásadně musíme mít na paměti, že při logaritmickém počtu — podobně jako u mocnin — se početní úkony snižují o jeden stupeň: Násobení (dělení) provádíme sčítáním (odčítáním) logaritmů, mocnění (odmocňování) pak jejich násobením (dělením).

Při výpočtu jsme třeba postaveni před úkol provést násobení  $23,1 \cdot 0,36^3$ . Umocnění na sedmou by bylo pracné — a ještě k tomu mají obě mocniny různé základy. Při sčítání mocnin jsme se však naučili jejich převodu na společný (stejný) základ. Zvolíme zaň třeba desítku, s níž se dobře počítá. Nejprve máme tedy převést 23,1 na mocninu deseti. Bude to mezi 1 a 2, protože  $10^1 = 10$ , tedy málo, kdežto  $10^2 = 100$ , což je už mnoho.

Již dávno počtáři zjistili, že desítku musíme násobit 0,477121krát samu sebou, aby vyšly 3, čili že musíme 10 umocnit na 0,477121. Píšeme to  $10^{0,477121} = 3$ . Podobně  $10^{0,585398} = 50$ . Takto vypočtené mocnitelé pro různá čísla uložíme v tabulkách. Číslům říkáme *logaritmy* (z řec. λόγος arithmós = poměrné číslo). Ježto jejich základem je 10, jsou to logaritmy *desítkové* čili *dekadické* (zvané též *Briggsovy* nebo *briggické*). Značíme je  $\log$  (dříve  $\log_{10}$ ). Logaritmy stejného základu tvoří logaritmickou soustavu.

Logaritmus je tedy mocnitel, kterým musíme umocnit základ, aby vyšlo hledané číslo:

$$\log_a n = p$$

(logaritmus en základu  $a$  se rovná  $p$ ).

Desítku jako základ *vynecháme*, protože je pro všechny dekadické logaritmy společná. Proto výraz  $50 = 10^{0,585398}$  píšeme krátce  $\log 50 = 0,585398$ . Po vynechání základu platí pro logaritmický počet důležitý vztah

$$\log a^n = n \cdot \log a$$

na př.  $25^3 = 2 \cdot \log 25$ ; ovšem nakonec nutno ještě nalézt v tabulkách číslo (numerus), to-muto logaritmu příslušející, aby byl celý výpočet proveden!

Nejnázivnější logaritmy o nichž jsme právě mluvili, dekadické čili Briggsovy jsou logaritmy *umělé*. Máme ale též *přirozené* logaritmy zvané *naturální* nebo *Napierovy*. Ty značíme  $\ln$  (dříve  $\log_{nat}$ ). Jejich základem není 10, ale  $e$ , zvlášť číslo  $e = 2,718281 \dots$

Oba druhy logaritmů můžeme však navzájem převádět; stačí, známe-li dekadický logaritmus  $\log$ , abychom snadno určili i příslušný logaritmus přirozený  $\ln$  a naopak. Je totiž mezi nimi vztah

$$\ln = 2,302585 \log$$

a opačně

$$\log = 0,434292 \ln$$

Příklady si uvedeme později, po vysvětlení, jak se logaritmy hledají v tabulkách.

## Logaritmické tabulky.

Snad si myslíte, že logaritmy pro všechna možná čísla musí být nespočetitelné množství. Ale ve skutečnosti nám stačí logaritmy čísel od 1 do 10 — a známe už *všechny!* Vzpomeňme, že  $5 = 5 \cdot 10^0$ ,  $50 = 5 \cdot 10^1$ ,  $500 = 5 \cdot 10^2$  atd., a stejně u desetinných

zlomků:  $0,5 = 5 \cdot 10^{-1}$ ,  $0,05 = 5 \cdot 10^{-2}$  a pod. Pětka je společná, jen stupeň mocniny se liší. Říkáme, že tato čísla mají *stejný číselný obraz*. Proto považujeme všechny tyto logaritmy za složené z logaritmu 5 a z logaritmu příslušné mocniny deseti. Část odpovídající logaritmu 5 je stále stejná a nalezneme pro ni v tabulkách hodnotu 69 897; počet míst číli řád udává mocnina deseti. Protože řád je pro každé číslo jednoznačný čili charakteristický nazývá se při logaritmické charakteristice. Je to vždy celé číslo (kladné, záporné nebo nula). Logaritmické tabulky obsahují jen *druhou* část logaritmů, zbytek čili *mantisa*. To je nekonečný desetinný zlomek, udaný (podle přesnosti tabulek) na 3 až 100 desetinných míst, nejčastěji na 5 až 7. Charakteristika udává vlastně řád čísla, který již známe; jednotky mají řád 0, desítky 1, stovky 2 atd.

## Použití logaritmických tabulek.

Hledáme-li na př.  $\log 50$ , určíme nejprve charakteristiku. Jsou to desítky, tedy řád a charakteristika bude 1. Za ní uděláme desetinnou čárku a hledáme v tabulkách Briggsových logaritmů ve sloupci  $N$  (numerus, číslo) 50, nebo stejný číselný obraz: 500, 5000 a pod, podle počtu míst v tabulkách. Větší sloupec  $L$  (logaritmus) udává mantisu a to ve dvou částech: před svislými sloupky vjevo je dvojitě, společně vždy většinu odstavci čísel  $L$  (méněmístné tabulky však mívají mantisy uvedeny ve dvou). Ty jsou rozděleny do 10 sloupců, nadepsaných 0—9, což značí další místo (desetiny čísel ve sloupci  $N$ ). V 5místných tabulkách hledáme  $\log 50$  jako  $\log 500$ . Ve sloupci  $L$  mu přísluší společně dvojitě 69, za 50 (v tabul. 500) není již žádného místa, proto vyhledáme druhou část mantisy ve sloupci 0 a to 897. Celá mantisa je pak 69 897. Připíšeme ji za desetinnou čárku charakteristiky a dostaneme:  $\log 50 = 1,69897$ .

Stejně najdeme  $\log 5$ , 500 nebo 0,005, jež se liší jen charakteristikou:  $\log 5 = 0,69897$ ,  $\log 500 = 2,69897$ . Při  $\log 0,5$  je však řád a tedy i charakteristika -1. U logaritmů desetinných čísel píšeme, jak jsme již řekli, zápornou charakteristiku za mantisu:  $\log 0,5 = 0,69897-1$ . Podobně  $\log 0,005 = -0,69897-3$ .

Jiný příklad: Máme určit  $\log 3257$ . Charakteristika je 3, ale numerus k 3257 nemáme v našich tabulkách, které sahají jen do 1000. Považujeme tedy naše číslo za 325,7. Vyhledáme ve sloupci  $N$  325. V pravém vedlejším sloupci najdeme dvojitě mantisy 51. Zbytek vyhledáme ve sloupci, nadepsaném dalším (desetinným) místem 7. Je tam 282, takže celá mantisa je 51 282 a  $\log 3257 = 3,51282$ .

A nyní si provedíme dříve nadhozené násobení  $23,1 \cdot 0,36^3$  pomocí logaritmů.  $\log 23,1 = 7 \log 23,1$ . Charakteristika 1, mantisa z tabulek 36361. 7násobek tohoto logaritmu  $7 \cdot 1,36361 = 9,54527$ . Stejně  $\log 0,36^3 = 3 \log 0,36$ . Mocnina je záporná, charakteristiku —1 připojíme za mantisu, podle tabulek 5563. Trojnásobný  $\log 0,36 = -3/0,5563 = -1,66689-3$ . Součet mocniny se mění, jak víme, v součet mocnitelů a

tedy i logaritmu:  $9,54527 + 1,6689-3 = 11,21427-3 = 8,21427$ .

Tím však nejsme hotovi. Musíme k výsledku logaritmu nalézt příslušné číslo čili *numerus* logaritmu, num log. Postup je *obrácený*, než při hledání logaritmu: *Bez zřetle na charakteristiku* hledáme v tabulkách pod  $L$  číslo 211 427; nalezneme ale jen nejbližší hodnotu 21139, čemuž odpovídá numerus  $N$  16 271. (Pro přesnější i výpočty, jak dále poznáme, používá se t. zv. interpolace mezi dvěma hodnotami nejbližšími hledané.) Ježto charakteristika našeho logaritmu je 8, musí mít výsledek 8 míst za první platnou číslicí (nedostatek případně doplníme nulami). Proto num log 8,21427 = 162 700 000. Tedy  $23,1 \cdot 0,36^3 = 162 700 000$ . Při čtení se snad celý postup zdá složitý, ale trochu cvičení postačí, abychom tento cenný početní způsob zcela ovládli.

## Interpolace.

Pro  $\log 1523,5$  najdeme v pětímístných tabulkách buď mantisu k 1923 nebo k 1524. Potřebujeme-li přesnost větší, vyhledáme mezi nimi střední hodnotu čili *interpolujeme*. V tabulce je nižší mantisa 18270, vyšší 18298. Rozdíl jejich posledních míst číli t. zv. *tabulková diference* je  $298-270 = 28$ . Ten rozdělíme na 10 (případně při vícemístných tabulkách na 100) dílů. To je část mantisy, připadající na každou desetinu (setinu) místa, v tabulkách *neobsaženého*. V našem případě je desetina difference 1,8 a neobsažených míst je 5. Násobíme proto  $1,8 \cdot 5 = 9$  a tuto hodnotu přičteme k menší mantise (a po případě zaokrouhlíme):  $18270 + 9 = 18279$ ,  $\log 1523,5 = 3,18279$ . Poznámka: Interpolaci provádíme často i při používání jiných tabulek, na př. pro mezilehlé hodnoty průměru drátu a pod. Popsaný způsob je interpolace lineární.

V logaritmických tabulkách bývají desetinné tabulkových diferenci již vypočteny ve sloupcích nadepsaných  $P, P$  (partes proportionales = poměrné díly). Po zjištění tabulkové difference hledáme pod  $P, P$  sloupek, nadepsaný stejnou hodnotou (v našem případě 18). Na *levé* straně svislé čáry najdeme číslici, udávající počet desetinných místního místa, o něž hledané číslo přesahuje údaj v tabulkách (5). *Upravo* od čáry čteme již hodnotu (9), kterou k menší mantise *přičteme*.

Opakem postupujeme při hledání čísla  $N$  z logaritmu. Na př. máme určit num log 2,34050. V pětímístných tabulkách najdeme buď 34044 nebo 34064. Opět zjistíme jejich rozdíl 64-44 = 20. Toto číslo určuje sloupek  $P, P$ , jehož použijeme. Vypočteme rozdíl mezi mantisou naší a vyšší, nalezenou v tabulkách:  $34050-34044 = 6$ . Ve sloupci „ $P, P$ “ hledáme *upravo* od čáry 6. K ní přísluší na *levé* straně čáry jednomístné číslo, zde 3. Vyhledáme num log s menší mantisou (= 2190) a k tomu přičteme číslici, nalezenou ve sloupci  $P, P$ . Výsledek je 2193, řád 2; tudíž num log 2,34050 = 219,3.

Jinak je tomu u *přirozených logaritmů*. Protože nejsou mocninnými deseti, není u nich možno stanovit charakteristiku podle řádu čísla. Z toho důvodu tabulky přirozo-

N	L	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
60	6,3	9993	9959	0026	0192	0357	0523	0688	0853	1017	1182
61	6,4	1348	1510	1673	1836	1999	2162	2325	2487	2649	2811
62		2972	3133	3294	3455	3617	3778	3935	4095	4254	4413
63		4572	4731	4889	5047	5205	5362	5520	5677	5834	5990
64		6147	6303	6459	6614	6770	6925	7080	7235	7389	7543
65		7697	7851	8004	8158	8311	8464	8616	8768	8920	9072
66		9224	9375	9527	9677	9823	9970	*0129	*0279	*0429	*0578
67	6,5	0728	0877	1026	1175	1323	1471	1619	1767	1915	2062

Výňatek z tabulky přiroz. logaritmů  $\ln$ .

(O *hesedice* u některých skupin číslic platí také, jako u  $\log$ .)

ných logaritmů obsahují *celé logaritmy*, tedy v celku s charakteristikou. Proto by vícemístné tabulky byly příliš obsáhlé. Vypomůže nám ovšem převodní číselní log na  $\ln$  (modul). Příslušný  $\ln$  vyhledáme jako log v Briggsových tabulkách a převedeme jej na přirozený násobením hodnotou 2,302 585...

Příklad: Vyhli-li se kondensátor  $C$  přes odpor  $R$ , je zapotřebí jistě doby, aby náboj kondensátoru klesl na  $n$ -tou část. Při tom náboj  $E$ , odpor  $R$  a t. zv. časová konstanta  $\tau$  (= řec. písmeno tau) závisí na sobě přirozeným logaritmem. Jeden ze vzorů pro časovou konstantu okruhu  $C-R$  je

$$\tau = -C \cdot R \cdot \ln (1-E) \quad (\text{vt, } F, \Omega, V)$$

# Z Polska

## Značky polských radioamatérů podle krajů:

Szcecin	— SP 1—001 až 499
Koszalin	— SP 1—500 „ 999
Gdańsk	— SP 2—001 „ 499
Olštyn	— SP 2—500 „ 999
Poznań	— SP 3—001 „ 499
Zielona Góra	— SP 3—500 „ 999
Bydgoszcz	— SP 4—001 „ 499
Warszawa	— SP 5—001 „ 499
Białystok	— SP 5—500 „ 999
Wrocław	— SP 6—001 „ 499
Opole	— SP 6—500 „ 999
Lódź	— SP 7—001 „ 499
Kielce	— SP 7—500 „ 999
Rzeszów	— SP 8—001 „ 499
Lublin	— SP 8—500 „ 999
Kraków	— SP 9—001 „ 499
Katowice	— SP 9—500 „ 999
(Tarnów sám)	— SP 9—200 až 250

## Seznam polských klubovních stanic:

SP 5 KAB — Warszawa, ústřední stanice klubovní (jako naše CAV),  
 SP 5 AB — Warszawa, operátor Jerzy Rutkowski,  
 SP 5—026, operátor ústřední stanice: Wojciech Nietyska,  
 SP 9—200, klubovní stanice Tarnów. Její členové: SP 9—200, SP 9—201, SP 9—202 SP 9—203, 204, 205, 206, 207 a 208.

## Seznam polských amatérských vysílacích stanic:

SP5AF, SP5AL, SP5AG, SP7LW, SP2KGA, SP9KKA, SP6XA, SP1SF, SP3PM, SP3KPZ? (nezaručené).  
 OKIAK de SP9—201.

# IONOSFÉRA

## Předpověď podmínek na období od začátku března do poloviny dubna.

Na přiložených tabulkách je vyznačen průběh podmínek pro některé význačné směry. Na vodorovné ose jsou vyznačeny hodiny středoevropského času, na svislé ose po levé straně frekvence v Mc/s, kdežto po pravé straně je vyznačena jistá veličina, úměrná útlumu vln, jejíž význam vysvětlíme z dalšího. V každém diagramu je pak vyznačen průběh t. zv. maximální použitelné frekvence (hořejší z dvou silně vytažených křivek), minimální použitelné frekvence (nižší z obou silně vytažených křivek) a nejmenší možná frekvence, která ještě v daném směru proniká vrstvou E (čerkovaná křivka). Čerkovaná křivka značí pak průběh útlumu optimální frekvence a pro její body se odečítá velikost útlumu  $\Delta$  na svislé stupnici po pravé straně diagramu. Uvažujeme-li, že podmínky mohou nastat pouze na těch frekvencích, které jsou nižší než maximální použitelná frekvence a současně vyšší než nejnižší použitelná frekvence, zbudě pro použitelné frekvence pás mezi oběma plně vytaženými křivkami. Jestliže však čerkovaná křivka vystoupí výše než je tento pás, nepronikne vlna vrstvou E a podmínky z tohoto důvodu odpadnou. Proto zbudě z celé oblasti použitelných frekvencí pouze ta část, která je v našich diagramech vyznačena černě. Jelikož je však nejnižší použitelná frekvence závislá na použitím výkonu, může

se stát, že při použití vyššího výkonu je možná práce i na frekvencích poněkud nižších než dovoluje nižší z obou vyznačených křivek, pokud ovšem vlna proniká vrstvou E, t. j. pokud je použita frekvence vyšší než frekvence, vyznačená čerkovanou křivkou. Proto jsme tyto oblasti na diagramech vyznačili světlešedou barvou.

Pro použití diagramů platí pak tato pravidla:

Frekvence blízké maximální použitelné frekvenci jsou nestálé, ježto se průběh maximálních použitelných frekvencí den ze dne poněkud mění. Stupni použitelnosti té které frekvence ukazuje pak útlumová křivka (na diagramech čerkovaná), a to tak, že čím

vanou křivku útlumu, vidíme, že po deváté hodině je útlum malý a stále klesá a nejmenší je asi v 9.30 hod. Po této době zas dost rychle vzrůstá. Je tedy doba od 9.15 do 9.45 pro Australii na dvaceti metrech nejvýhodnější.

Kdy je nejvýhodnější doba pro práci s UA na dvaceti metrech? Z diagramu pro Chabarovsk najdeme, že podmínky, pro tento směr jsou asi od 6.30 do 13.15 hod. Útlumová čerkovaná křivka ukazuje nejmenší útlum kolem devíti hodin. Kolem této doby budou tedy podmínky nejlepší; naproti tomu sotva půjdou navazovat spojení ve 12.45 hod., kdy útlum vzrůstá nad hodnotu  $\Delta = 6$ , ač theoreticky s vyšším příkonem by byl ještě do 13.15 styk možný.

Z diagramu pro Buenos Aires vidíme, že na dvaceti metrech nastanou v průběhu dne podmínky dvakrát: jednou od 8 do 10 hodin a po druhé od 21.45 do půlnoci. Útlumová křivka nám pak praví, že dopolední podmínky jsou mnohem lepší než podmínky noční, neboť útlum se pohybuje kolem hodnoty  $\Delta = 2$ , kdežto v noci se pohybuje kolem hodnoty  $\Delta = 10$ . Při tom maximum podmínek nastane těsně po osmé hodině ranní, kdy útlum klesá na hodnotu rovnou nule.

Mohou nastat na osmdesátimetrovém pásmu podmínky pro Jižní Ameriku? Z příslušného diagramu vidíme, že v době od 1.45 do 6.15 leží pásmo 3.5 Mc/s v šedě vyznačené oblasti. Budou tedy někdy podmínky možné, avšak většinou pouze při užité velkých výkonech, jelikož útlumová křivka ukazuje v této době hodnotu rovnou asi pěti; jelikož však tato hodnota k ránu klesá, budou tyto nepravidelné podmínky nejlepší těsně před jejich skončením. Ovšem okolnost, že podmínky nepadnou do tmavě vyznačené oblasti, má za následek jednak silnou nepravidelnost podmínek, jednak pak to, že v každém případě bude nutno použít velkého výkonu vysílače.

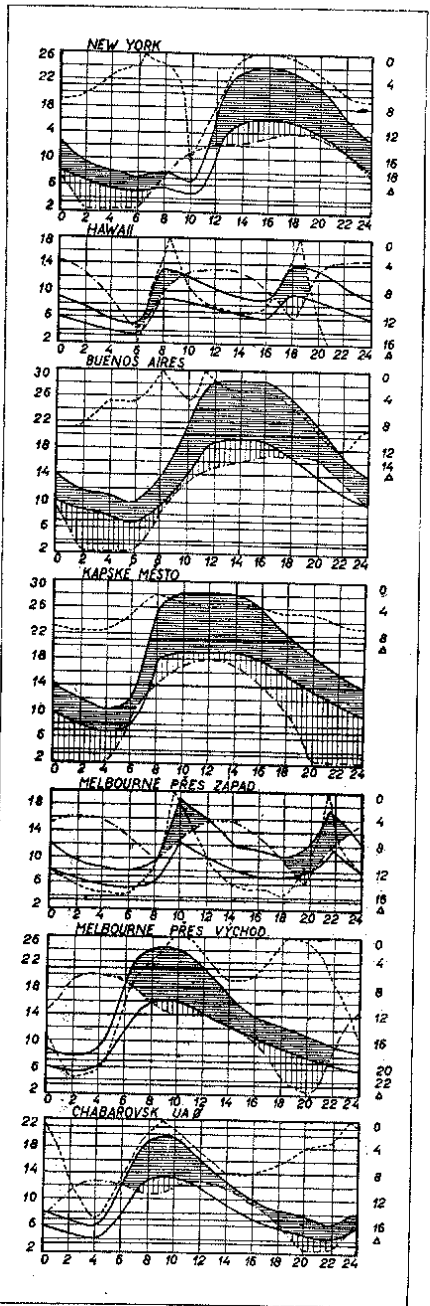
Kdy bude možno pracovat s Hawajskými ostrovy?

Na diagramu pro Hawaie vidíme, že podmínky nikdy nenastanou na deseti a osmdesáti metrech. Na dvaceti metrech kolem 18 hodin dosahuje maximální použitelná frekvence právě 14 Mc/s; proto zde mohou nastat krátkodobé podmínky, avšak pouze značně nepravidelné, neboť výše jsme se zmínili o tom, že maximální použitelná frekvence den ze dne kolísá, takže ev. nemusí hodnoty 14 Mc/s vůbec dosáhnout. Nastanou-li však podmínky, pak budou velmi dobré, neboť útlum právě kolem 18 hodin dosáhne svého minima (viz čerkovanou křivku). Právě totéž, avšak méně pravděpodobně může nastat kolem osmé hodiny ranní, kdy se rovněž maximální použitelná frekvence v příznivých dnech přibližuje dosti ke 14 Mc/s. Na 40 metrech nastanou podmínky během dne dvakrát. Jednou krátkodobě kolem 6.45 až 7.10 hod. (tmavě vytažená oblast), tedy i pro menší výkony, avšak velký útlum v té době (nad  $\Delta = 8$ ) snižuje cenu těchto podmínek. Po druhé nastanou podmínky v době mezi 17.30 a 18.30 hod. (šedá oblast), kdy je sice současně útlum minimální, avšak okolnost, že podmínky padnou pouze do šedě označené oblasti (a nikoli do oblasti vyznačené tmavě), snižuje značně i hodnotu těchto podmínek.

Nastane-li magnetické rušení (o tom se dozvíte v týdenních krátkodobých předpovědích vysílancích stanic OK 1 CAV), bude postižena zvláště noční část diagramu, zejména těch, kde vlny se šíří od nás směrem k vyšším zeměpisným šířkám.

Souhrnně lze říci, že desetimetrové pásmo bude prakticky bez DX podmínek. Pouze směry na Jižní Afriku a Jižní Ameriku mají slabou naději na podmínky kolem poledne. Na 14 Mc/s budou význačnější podmínky pro Australii vzhledem k tomu, že vlny odtamtud k nám přicházejí ze dvou stran. Prakticky od 9 do 16 hod. bude toto pásmo na Australii otevřeno. Blíží rozbor si čtenář udělá z našich diagramů. Jinak však pro žádný směr nebudou podmínky na dvaceti metrech dlouhodobé, neboť oblast podmínek na všech diagramech většinou proniká pásmem šikmo a brzy je opouští. Na 7 Mc/s budou ve druhé polovině noci podmínky pro Severní Ameriku s maximem před sedmou hodinou ranní (viz útlumovou křivku na diagramu). Podmínky pro některé význačné směry však zasáhnou čtyřicetimetrové pásmo také, takže toto pásmo celkem nebude bez vyhlídek. Osmdesátimetrové pásmo může být — jak je z diagramu vidět — rovněž někdy vhodným k navázání DX spojení, avšak pouze nepravidelně a s většími příkony.

Jiří Mrázek, OK1GM.



dosahuje výše, tím je útlum menší. Pro tuto křivku platí cejchování po pravé straně diagramu (příslušné stupně jsme označili písmenem  $\Delta$ ). Pro amatérský styk středními výkony lze zhruba říci, že musí být menší než 6, aby nastaly DX podmínky. Nejlépe si to ukážeme na několika příkladech:

Kdy budou nejlepší podmínky pro Australii přes západ na dvaceti metrech? Diagram ukazuje, že podmínky pro VK nastanou krátce po deváté hodině dopolední, a že se udrží asi do jedenácti hodin. Po této době nastane zřejmě značný útlum nebo i nežádáný odraz o vrstvu E, což nám prozrazuje čerkovaná křivka. Podíváme-li se na čerko-

## Základy počítání

(Pokračování)

Přirozený logaritmus výrazu  $(I-E)$  převedeme na dekadický, násobíme-li jej (zkráceným) modulem výše uvedeným, čímž dostaneme:

$$r = -C \cdot R \cdot \log (I-E) \cdot 2,3 = -2,3 \cdot C \cdot R \cdot \log (I-E)$$

Naopak nějaký vzorec obsahující log převedli bychom na ln modulem 0,43.

(Pokračování příště)

## NAŠE ČINNOST

V tomto čísle je poprvé otištěna tabulka nového „OKK 1952“. Její rozsah je zatím omezen, neboť přihlášenými jsou povětšinou ty stanice, které poslouchají nedělní vysílání OK1CAV. V minulém dvojčísle našeho časopisu, které máte zatím již v ruce, bylo věnováno dosti místa pravidlům i vysvětlivkám k této soutěži a zhodnocena i soutěž minulého roku. Věnujeme se proto těm zprávám, na které nám posledně již nestačilo vymezené místo.

Jistě jste si všimli, že účast zahraničních amatérů v našich soutěžích stále stoupá. Přibýly dvě stanice z Bulharska v posluchačských soutěžích a to LZ-1102, Dimitar Petroff a náš člen OK 6539-LZ, Dimitar Sibirsky ze Sofie, od kterého většina našich hamů má doma QSL. Živý zájem mají o naše soutěže i soudruzi v Polsku, od kterých dostávají pravidelně každý měsíc hlášení do různých našich soutěží. Všichni se rádi rozepíší a jejich milé pozdravy tlumočí všem čtenářům. Chválí naše soutěže a naše diplomy se jim líbí. Mají však jen jednu žádost, kterou mají i naši RPs: aby QSL listky, zaslané československým vysílacím stanicím byly jim potvrzovány. Doufám, že tuto samozřejmou povinnost budou naši členové plnit rádi a — rychle. Z četné této zahraniční korespondence vyjímám jeden dopis, který přetiskuji v originále. Nepochybují, že bude každému srozumitelný. Zní:

SP 2-030  
ex SP 6-030  
Ziemowit Bogalowski  
Gdańsk-Oliwa,  
ul. Pomorska 10 m. 2.  
Gdańsk-Oliwa, 29. I. 1952  
Závodní komise ČAV-Praha

Na dzień 31. XII. 1951 r. stan kart QSL do „RP DX kroužka“ wynosił 62 countries. Stan kart QSL do „OK RP kroužka“ na dzień 31. XII. 51 r. wynosił 108.

W grudniu 1951 r. otrzymałem dwa dyplomy: „Čestného členství RP DX kroužka“ i „Rádného členství RP DX kroužka“. Skladám teraz za nie serdeczne podziękowania. Dyplomy te są dowodem naszej współpracy, niezrozwalnej więzi braterstwa łączącej nasze narody, Czechosłowacki i Polaki. Minęły bezpowrotnie czasy, gdy Czechosłowacja i Polska były w niezgodzie, gdy każde z nich „stało z bronią w nogi“. Dziś jest inaczej. Dziś idziemy razem po wielkiej drodze wiążącej do socjalizmu. Łączy nas walka i praca, walka dla pokoju, dla lepszego jutra, dla coraz to większych osiągnięć, łączących nasze narody. Hasłem w tej walce jest słowo Stalin. Słowo, które napędza nas ochotą i wiarą w zwycięstwo dobra nad złem, pokoju nad wojną, klasy robotniczej całego świata nad imperializmem.

Czytuję stale „Krátké vlny“ i w każdym numerze czytam o osiągnięciach czeskich krótkofalowców, zarówno w dziedzinie techniki, jak i w pracy. Polscy krótkofalowcy też łączą swoją pracę z pogłębianiem światopoglądu politycznego, z nauką marksizmu-leninizmu. Czeszy i polscy krótkofalowcy przeprowadzają nieraz w eterze długie i serdeczne QSO, QSO, które pogłębiają naszą przyjaźń i wzmacniają nasze więzi braterskie.

Koncząc, przesyłam Wam serdeczne i gorące pozdrowienia od SP 2KGA, SP2WM, SP2SJ i od siebie, z Polskiego Wybrzeża, z nad Bałtyku. Życzę wszystkim krótkofalowcom czeskim jak najlepszych wyników w pracy, jak największego zadowolenia z liczących i „dobrych“ QSO i możliwe najlepszych wyników w budowaniu naszej wspólnej przyszłości — w socjalizmie.

Cześć Pracy!  
best 73 es fdx es gd Luck  
dr OM's  
de SP 2-030

Mám další informace od SP6-032, SP2-033, SP9-124, SP5-001 a j. o životě a činnosti polských amatérů. V některém příštím čísle se k věci vrátíme.

Dostávám mnoho dopisů i od našich členů, hlavně RP, kteří svým nadšením dávají nejlepší základy rozšíření radioamatérství do nejširších mas, hlavně naší mládeže. Ti dnes chápou RP soutěže jinak, než jako plané a bezduché shromažďování QSL; jejich poctivost vede je k poznání, že soutěže mají konečný smysl ve výcviku morseových značek, v provozní rutině a v sebevzdělání

v oboru, který je velmi potřebný a nutný pro zvýšení obranné schopnosti národa v boji za světový mír. Přetčete si jeden z nich.

Vážení soudruzi!

Dovoluji si zaslat krásný pozdrav s přáním mnoha úspěchů v naší nové a jistě již tělesně pevně organizaci všech radioamatérů. Jako důkaz své upřímné radosti z ustavení ČRA udělám jsem si pro sebe takový malý závazek, a to abych zlepšil svoji znalost morse- značek. Proto se přihlašuji do RP-OK kroužku svým prvním stavem QSL-listků, t. j. 50 kusů. Doufám, že v brzké době se objevím i v jiných soutěžích jako RP a snad i v budoucnu OK. Budu se snažit, abych každý měsíc mohl Vám hlásit stále nové a nové stanice pro soutěž a sebe tím připravoval pro budoucího dobrého a uvědomělého operátora vysílací stanice. A čím tím tento svůj krok rovněž proto, abych zde, na okrese Rýmařov na severní Moravě podchytil zájem ostatních svých přátel a členů našeho zájmového kroužku OK11-10.0101 v Rýmařově.

73!

OK2-21501.

Mnohému se snad bude takový „závazek“ zdát příliš běžnou záležitostí. My si ho však velmi ceníme. Uvažte, že kdyby naši RPs si předsevzali, že splní totéž, co OK2-21501, měli bychom u nás radioamatérství v krátkém čase na takovém stupni, o jakém se u nás nikomu ani nezdálo. A ponechávám to Vám, být to musí. A proto s chutí do práce, čekáme, že takových závazků se ujmou nejen jednotlivci, ale hlavně — zájmové kroužky a kolektivní stanice.

Podmínky na pásmech se celkem nelepší. Snad jen na 14 Mc/s lze za denního světla velmi nepravděpodobně pracovat s Austrálií. Jižní Afrikou, blízkým Východem a některými částmi W. Od časněho večera do pozdního rána je však „dvačítka“ úplně prázdná. 7 Mc/s je tak silně rušeno fonii, že lze stěží nalézt nerušené místo. V nočních hodinách pak i toto pásmo umlká a jen telefonické rušení je slyšet do ranních hodin. 80 m i 160 m trpívá večer atmosférickými poruchami a i zde se jeví časté rušení fonii velmi nepřijemně. A konečně 28 Mc/s je uzavřeno skoro úplně a jen sem tam pronikne na chvilku nějaká amatérská stanice a to většinou na fonii. Zdá se, že tento rok bude provozně velmi obtížný, jelikož se minimum sluneční činnosti blíží k svému vrcholu.

Ze zajímavějších novinek na pásmech uvádím LB8HC a LB6ZD, které pracují z ostrova Jan Mayen a LB5ZC na Špičberkách. Denně odpoledne je slyšet na 14 Mc/s F18YB, na večer ZS2MI, ostrov Marion (nutno ji volat 15—25 kc/s pod její frekvenci) a konečně se v prvních dnech února opět objevila ZD9AA na ostrově Tristan da Cunha. Dosti vzácným drem je MP4KAE v Kuwaitu (vždy v neděli odpoledne na 14 Mc/s). V odpoledních hodinách bývá slyšet na 14 Mc/s velmi vzácný KH6QY/KC6. Ačkoliv FA a CN s ním běžně pracují, s Evropou se spojení zatím nepodařilo. Mnohá našim OKs chybí pro S6S na 7 Mc/s Jižní Amerika; ti nechtějí dávat pozor na 7045 Kc/s, kde velmi často bývá PY7WO mezi 20 a 21 SEC. QSL — 100%, hi. Jsou též naděje na S6S na 3.5 Mc/s, neboť se již podařilo QSO s PY7WS a byl slyšen ZL v ranních hodinách. Z Afriky pracují na 80 m FA, VQ4 a EK, z Asie 4X4 a YI, QSO s W neb VE je otázkou trpělivosti.

Na shledanou příště.

OK1CX

ZMT (diplom za spojení se Zeměmi Mírového Tábora).

Stav k 1. únoru 1952.

Uchazeči:

1. OK1FO 27 QSL  
2. OK1AKA 26 QSL  
3. OK1AW 26 QSL  
4. OK1BQ 25 QSL  
5. OK1CX 25 QSL  
6. OK1SV 25 QSL  
7. SP3PF 24 QSL  
8. OK2MA 23 QSL  
9. SP1SJ 21 QSL  
10. OK2SL 21 QSL  
11. OK1AHA 20 QSL  
12. OK1SK 20 QSL  
13. OK1AJB 18 QSL  
14. OK1AXW 18 QSL  
15. OK1GY 18 QSL  
16. OK1GL 15 QSL  
17. OK2BKB 14 QSL  
18. OK1FL 14 QSL

1CX

## DX REKORDY ČESKOSLOVENSKÝCH AMATÉRŮ VYSILACŮ.

V měsíci lednu obdržel OK1FO další 3 QSL z FC, PJ a CR5, čímž se mu změnil stav ze 123 na 126 potvrzených zemí. K jiným změnám nedošlo.

### S6S (Spojení se 6 světadily).

QSL listky podle pravidel soutěže předložili a diplomy obdrželi: OK2BKB a OK1AEF, oba základní cw a doplňovací známku za 14 Mc/s. Úplnou přehlednou tabulku budeme nadále otiskovat vždy v lednovém, dubnovém, červencovém a říjnovém vydání Amatérského RADIA. Změny budou uváděny každý měsíc.

Za závodní komisi:  
OK1CX

\*

### OK KROUŽEK 1951

Stav k 31. prosinci 1951 (2. hlášení).  
I. skupina.

Kmitočet	1,75 Mc/s	3,5 Mc/s	50 Mc/s	144 Mc/s	220 Mc/s	420 Mc/s	
Bodování za 1 QSL	2	1	1	2	3	4	Body
Pořadí stanic	bodů	bodů	bodů	bodů	bodů	bodů	
1. OK1OUR	64	266	20	142	87	—	579
2. OK1OGT	60	178	102	69	—	—	409
3. OK1OCD	80	250	70	—	—	—	400
4. OK1OAA	50	96	83	48	—	—	277
5. OK1OPZ	76	97	45	26	9	—	253
6. OK2OGV	—	85	85	40	69	—	253
7. OK1OKA	—	58	115	20	9	48	250
8. OK3OBK	6	85	38	78	—	—	207
9. OK2OVS	24	122	38	22	—	—	206
10. OK1OPA	58	134	5	—	—	—	197
11. OK3OAS	16	54	40	24	36	20	190
12. OK1OBV	32	100	20	20	3	—	175
13. OK1OEK	10	32	125	—	—	—	167
14. OK1ORK	—	137	29	—	—	—	166
15. OK1OCL	38	88	28	10	—	—	164
16. OK1OJA	16	50	95	—	—	—	161
17. OK1ORP	4	117	34	—	—	—	155
18. OK3OBT	—	61	30	50	—	—	141
19. OK1ORV	18	118	2	—	—	—	138
20. OK3OTR	12	118	2	—	—	—	125
21. OK1OSP	30	88	1	—	—	—	119
22. OK1OCB	14	97	—	—	—	—	111
23. OK2OFM	—	76	3	—	—	—	79
24. OK3OUS	—	30	2	—	—	—	32
25. OK1OJN	—	6	14	6	—	—	26

### RP OK KROUŽEK

(Stav k 31. lednu 1952)

OK1-1438	513	OK1-2248	200	OK1-12201	130
OK1-3081	472	OK1-2948	200	OK1-5387	128
OK1-1311	439	OK1-4151	200	OK1-5923	127
OK1-4927	380	OK1-3924	197	OK1-6589	125
OK3-8501	363	OK2-1641	189	OK1-1445	121
OK3-8548	348	OK1-6308	183	OK3-8429	120
OK2-4779	343	OK1-4761	182	OK1-10332	118
OK2-4529	328	OK2-6024	182	OK1-3170	117
OK1-4146	326	OK2-3079	181	OK1-6067	117
OK1-4492	306	OK1-61502	179	OK1-3027	116
OK3-8635	295	OK2-338	177	OK1-3569	115
OK3-8433	289	OK2-2561	177	OK1-5147	110
OK1-3950	285	OK2-5183	174	S P 2-030	108
OK1-5098	272	OK1-19001	169	OK1-3245	107
OK1-2270	266	OK3-8365	167	OK2-5051	107
OK1-6064	265	OK1-50120	167	OK3-50101	107
OK2-4320	260	OK1-3356	157	OK1-3699	106
OK1-3317	257	OK2-6401	157	OK2-5266	106
OK1-2550	255	OK1-2754	156	OK1-12513	106
OK2-30113	252	OK3-8298	154	OK1-5952	105
OK2-4997	247	OK3-8303	154	OK3-10606	104
OK2-4778	246	OK2-4869	153	OK1-5966	102
OK1-4933	243	OK1-2032	152	OK1-2183	100
OK2-6017	242	OK1-4332	152	OK3-30509	99
OK1-6448	240	OK1-12504	152	OK 6539 LZ	97
OK1-6515	238	OK1-6219	150	OK1-5293	97
OK3-8549	238	OK1-5292	148	S P 9-124	91
OK1-3191	233	OK1-6519	147	OK3-10202	91
OK1-3665	233	OK3-8293	147	OK1-6297	90
OK1-2489	229	OK1-4097	146	OK1-1116	86
OK1-3968	225	OK1-3670	145	OK1-12506	85
OK1-1820	216	OK1-61603	145	OK1-6480	74
OK2-6037	212	OK2-5203	143	OK1-4500	73
OK1-4921	211	OK3-8316	142	OK2-5574	73
OK2-6691	211	OK3-10203	140	OK1-3360	67
OK2-10259	207	OK2-10210	135	S P 6-032	64
OK1-1509	206	OK2-6624	134	OK1-15053	57
OK2-2561	204	OK1-5569	133	OK2-21501	50

Novými členy jsou: OK1-2183 z Újezde u Kardašovy Řečice, OK1-11503 z Lázní Poděbrad a OK2-21501 z Janovic u Rýmařova.

1CX

# OK KROUŽEK 1951

Stav k 31. prosinci 1951 (2. hlášení). II. skupina.

Kmitočet	1,75 Mc/s	3,5 Mc/s	50 Mc/s	144 Mc/s	224 Mc/s	420 Mc/s	
Bodování za 1 QSL	2	1	1	2	3	4	Body
Pořadí stanic	body	body	body	body	body	body	
1. OK1JQ	136	349	124	34	6	—	649
2. OK3DG	136	186	56	84	75	36	573
3. OK1FA	124	361	29	4	—	—	518
4. OK1GM	38	180	131	76	3	—	428
5. OK1NC	80	235	73	34	—	—	422
6. OK1AJB	104	254	35	—	—	—	393
7. OK1AEH	112	255	25	—	—	—	392
8. OK3MR	62	255	8	24	9	12	370
9. OK1DX	—	360	—	—	—	—	360
10. OK1CX	152	186	13	—	—	—	351
11. OK2ZO	42	267	13	6	6	—	334
12. OK1SV	72	229	22	—	—	—	323
13. OK1NE	—	142	83	68	15	4	312
14. OK3PA	58	212	10	22	—	—	302
15. OK1AVJ	72	223	—	—	—	—	295
16. OK2BVP	26	240	11	2	—	—	279
17. OK1AEF	52	214	11	—	—	—	277
18. OK2OQ	76	189	7	2	—	—	274
19. OK1ZW	84	107	50	24	9	—	274
20. OK1GY	82	170	17	—	—	—	269
21. OK1RE	—	244	—	—	—	—	244
22. OK2BJH	34	182	23	4	—	—	243
23. OK1MP	24	137	73	—	—	—	234
24. OK2TZ	64	136	5	2	—	—	221
25. OK2UD	32	175	7	—	—	—	214
26. OK1LK	64	136	5	2	—	—	207
27. OK2FI	10	190	6	—	—	—	206
28. OK1AWA	82	112	3	6	—	—	203
29. OK2BRS	—	192	7	—	—	—	199
30. OK1TL	22	138	19	12	—	—	191
31. OK3HM	2	161	11	16	—	—	190
32. OK2SL	56	110	6	4	3	8	187
33. OK1AJX	34	142	6	—	—	—	182
34. OK1ARK	6	153	22	—	—	—	181
35. OK1HX	48	126	1	—	—	—	175
36. OK2SG	2	168	2	2	—	—	174
37. OK2BFM	—	179	2	—	—	—	171
38. OK1FU	—	150	14	—	—	—	164
39. OK3IA	14	96	29	22	—	—	161
40. OK1KN	—	143	16	—	—	—	159
41. OK1DZ	30	97	31	—	—	—	158
42. OK1ARS	—	97	58	2	—	—	157
43. OK1AHZ	—	141	13	—	—	—	154
44. OK1ASF	—	126	27	—	—	—	153
45. OK1FG	42	99	2	—	6	—	149
46. OK1AKA	—	89	53	4	—	—	146
47. OK1AW	34	80	12	10	9	—	145
48. OK1AKT	—	144	—	—	—	—	144
49. OK3VL	8	92	5	10	12	12	139
50. OK1FB	22	114	—	—	—	—	136
51. OK1AZD	—	135	—	—	—	—	135
52. OK2KJ	—	101	34	—	—	—	135
53. OK2BDV	—	134	—	—	—	—	134
54. OK1VN	2	61	55	14	—	—	132
55. OK1MQ	—	120	9	—	—	—	129
56. OK1JR	—	121	7	—	—	—	128
57. OK1UY	—	76	22	14	15	—	127
58. OK1AX	20	93	20	—	—	—	123
59. OK1BI	2	108	6	—	—	—	116
60. OK2BJP	—	108	8	—	—	—	116
61. OK1HG	2	109	5	—	—	—	116
62. OK1ASV	—	111	4	—	—	—	115
63. OK3RD	—	102	3	—	—	—	105
64. OK1PD	—	103	—	—	—	—	103
65. OK1YC	22	72	—	—	—	—	94
66. OK1AHN	—	81	5	—	—	—	86
67. OK1SS	—	79	—	—	—	—	79
68. OK1QF	—	77	—	—	—	—	77
69. OK1AKO	—	50	25	—	—	—	75
70. OK1AHB	—	62	6	—	—	—	68
71. OK1NS	—	67	—	—	—	—	67
72. OK1RH	—	65	1	—	—	—	66
73. OK3SP	—	62	1	—	—	—	63
74. OK1AKR	—	60	—	—	—	—	60
75. OK1YC	24	30	—	—	—	—	54
76. OK1AP	—	8	31	4	—	—	43
77. OK1IE	—	31	7	—	—	—	38
78. OK1ZI	—	32	2	—	—	—	34
79. OK2XS	—	28	—	—	—	—	28

\*

## VŠEM POSLUCHAČŮM RP, RO A KOLEKTIVNÍM STANICÍM.

Až do vyhlášení přesných směrnic, které budou otištěny v našem časopise a ohlášeny ve vysílání OK1CAV, nepoužívejte při spojeních a na QSL listcích nových registračních čísel, nýbrž čísel dosavadních.

# „OK KROUŽEK 1952“

Stav k 1. únoru 1952.

## Oddělení „a“

Kmitočet:	1,75 Mc/s	3,5 a 7 Mc/s	
Bodování za 1 QSL:	3	1	Bodů celkem:
Pořadí stanic:	body	body	
Skupina I.			
1. OK1ORP	—	51	51
2. OK3OTR	12	3	15
3. OK1OCD	3	10	13
4. OK3OBK	—	4	4
5. OK1OEK	—	4	4
6. OK2OHS	—	4	4
7. OK1OKA	—	4	4
8. OK1OGL	—	3	3
9. OK1OSP	—	3	3
Skupina II.			
1. OK1FA	21	13	34
2. OK1CX	24	—	24
3. OK1HX	9	12	21
4. OK1MP	12	8	20
5. OK2KJ	—	18	18
6. OK2BVP	9	9	18
7. OK1LK	15	2	17
8. OK1AEH	—	13	13
9. OK1AVJ	—	13	13
10. OK1UY	—	10	10
11. OK2FI	—	9	9
12. OK1IM	—	7	7
13. OK3IA	—	6	6
14. OK1AKT	—	4	4
15. OK2BJS	—	4	4
16. OK1KN	—	3	3
17. OK2BRS	—	2	2
18. OK1ARK	—	1	1

## Oddělení „b“

Kmitočet:	50 Mc/s	144 Mc/s	224 Mc/s	420 Mc/s	
Bodování za 1 QSL:	do 20 km 1 b. nad 20 km 2 b.	do 10 km 2 b. nad 10 km 4 b.	6	8	Bodů celkem
Pořadí stanic:	body	body	body	body	
Skupina I.					
1. OK3OBK	4	—	—	—	4
2. OK2OHS	1	—	—	—	—
Skupina II.					
1. OK1KN	5	—	—	—	5
2. OK3IA	4	—	—	—	4
3. OK2FI	3	—	—	—	3
4. OK2BRS	1	—	—	—	1

\*

## RP DX KROUŽEK

(Stav k 31. lednu 1952)

### Čestní členové:

OK1-2755	118 zemi,	OK1-4764	70 zemi,
OK3-8433	116 zemi,	OK2-4778	68 zemi,
OK1-1742	113 zemi,	OK2-6037	64 zemi,
OK1-1820	111 zemi,	OK2-6624	63 zemi,
OK3-8635	111 zemi,	SP 2-030	62 zemi,
OK 6539-LZ	110 zemi,	OK2-338	62 zemi,
OK2-3783	106 zemi,	OK1-1647	62 zemi,
OK1-1311	103 zemi,	OK2-1338	62 zemi,
OK2-2405	102 zemi,	OK1-3317	62 zemi,
OK1-3968	100 zemi,	OK3-8365	61 zemi,
OK1-4146	93 zemi,	OK2-4320	60 zemi,
OK3-8284	89 zemi,	OK2-4529	60 zemi,
OK2-3156	88 zemi,	OK2-6017	58 zemi,
OK1-4927	85 zemi,	OK2-1641	57 zemi,
OK1-2754	79 zemi,	OK3-10606	57 zemi,
OK2-4779	79 zemi,	OK1-2489	55 zemi,
LZ-1102	78 zemi,	OK1-3670	54 zemi,
OK1-3191	77 zemi,	OK3-10202	54 zemi,
OK2-4777	76 zemi,	OK2-10259	53 zemi,
OK1-2248	75 zemi,	OK2-2421	52 zemi,
OK1-3665	74 zemi,	OK3-10203	52 zemi,
OK2-30113	73 zemi,	OK3-8293	51 zemi,
OK1-3220	71 zemi,	OK1-3081	50 zemi,
OK2-10210	71 zemi,	OK1-4939	50 zemi,

### Řádní členové:

OK3-8548	49 zemi,	OK3-8303	36 zemi,
OK1-3924	47 zemi,	SP 5-001	34 zemi,
OK1-3950	47 zemi,	OK1-4632	34 zemi,
OK2-40807	46 zemi,	OK1-5147	34 zemi,
S P 6-032	44 zemi,	OK1-1268	33 zemi,
OK1-2550	44 zemi,	OK3-8501	33 zemi,
OK2-3422	44 zemi,	OK3-8311	32 zemi,
OK1-3741	44 zemi,	OK1-4154	31 zemi,
OK1-6448	43 zemi,	OK1-1116	30 zemi,
OK1-2032	42 zemi,	OK2-5574	30 zemi,
OK1-5387	41 zemi,	OK2-5203	29 zemi,
OK1-6589	40 zemi,	OK1-6662	29 zemi,
OK1-4500	39 zemi,	OK3-50105	29 zemi,
OK1-3569	38 zemi,	OK3-8298	28 zemi,
OK2-4461	38 zemi,	OK1-4098	27 zemi,
OK1-3356	37 zemi,	OK2-5962	26 zemi,
OK1-4933	37 zemi,	OK3-8316	26 zemi,
OK1-6308	36 zemi,	OK1-3245	25 zemi,
		OK1-11504	25 zemi,

Novým členem je OK3-50105 ze Svitlu, t. č. Ko-márno, 73. ICX

## DOPISY ČTENÁŘŮ

Vážení soudruzi, v příloze zasílám Vám seznam značek polských radioamatérů podle krajů, seznam klubovních stanic polských a seznam amatérských vysílačích stanic, který mně zaslal SP9-201, soudruh Marian Salomon z Tarnowa.

Snad se bude hodit k uveřejnění v našem novém časopise.\*)

Dále sděluji, že radioklub Krakowski bude o našem letošním polním dnu pracovat na „Kasprowym Wierchu“ (Kasprův vrch) v Tatrách na 50 a 144 Mc/s a polští soudruzi doufají, že dosáhnou s našimi soudruhy spojení na těchto uvedených frekvencích.

Velmi si chválí úpravu bývalých našich „Krátkých Vln“, které čas od času dostává a píše doslovně: „redakci nalezly sie jak najdalej idaci pochwała. Pismo jest naprawde wspaniale opracowane“, což tímto tłumočím našim s. redaktorům.

SP 9-201 očekává v nejbližší době koncesi a těší se spolupráci s našimi soudruhy. „Přítelstee zdar“! Aug. Kuca OK1AK.

Vysoké Mýto, 6/II.

\*) Je zařazen na str. 69 (pozn. red.).

## ZE ZÁVODŮ

### Radioamatéři závodního klubu železáren Stalingrad do 4 roku 5LP.

Na výroční členské schůzi radioamatérského odboru, konané dne, 22. 12. 1951 za dobré účasti členů a zdárného průběhu schůze, byl zvolen nový výbor, do jehož čela jako předseda byl zvolen jeden z nejmladších a nejaktivnějších členů s. Jiří Šmíd — OK 2 SG, pod jehož vedením také radioamatérský odbor začal intenzivně pracovat. Výbor na své první schůzi vypracoval plán činnosti na rok 1952 a rámcově na 1 čtvrtletí, takže můžeme veřejnost již předem informovat o našich podnicích. Již 9. 1. 1952 byl zahájen kurs morse značek a theorie pod vedením zkušených členů s. Romana a s. Figara. Kurs je naplánován na dobu 4 měsíců a to, každou středu a pátek od 17.00—19.00 hod. Po kursu budou vždy praktická spojení na pásmech s našimi i cizími stanicemi. Kurs je pro všechny účastníky zdarma a po absolvování budou zkoušky na RO operátory. Zvláště velký význam tohoto kursu je pro členy ČSLL, pro samostatné řízení stanic pro letadla větronů, nebo modely řízené radiem.

V našem odboru je 7 koncesionářů, kteří se zavázali, že budou každý den jeden u kolektivní stanice, čímž mají zájemci možnost, kdykoli navštívit naši klubovnu a seznámit se s prací radioamatérů.

Pravidelné schůze jsou rovněž zárukou zdárného vývoje odboru. V závodě zvláště apelujeme na členy ČSM a naše hutnické učně, aby v co největším počtu přišli mezi nás, kde ještě před nastoupením základní vojenské služby mohou získat cenné zkušenosti v radioamatérském oboru. Stanou se také zároveň členy svazu pro spolupráci s armádou, čímž rozšíří řady složky tak důležité pro brannost našeho státu.

Soudruzi ve 4 roku 5LP nechtě ještě mohutněji zni slovo „mír“ a at co nejvíce mírových QSL listků naší kolektivní stanice OK2OFM potvrzuje naši práci pro mír v étheru!



## LITERATURA

### Radio, SSSR, listopad 1951.

K novým vítězstvím — A. Berg: Rozkvět radiotechniky a perspektivy jejího využití — Důležitý prostředek komunikační výchovy — S. Lapin: Hlas míru a přátelství mezi národy — Z. Topuria: Důležitý úkol radioamatérů — Ju. Jakovlev: Radio na velkých stavbách komunismu — Náš kalendář: Radio ve dnech Velkého října — Vedoucí úloha ruských inženýrů ve vývoji radia — A. Severov: Náhradní napájení radiouzlů — V. Nurenberg: Napájení radiouzlů po telefonních linkách — K. Drodov: Radiola vyšší třídy — M. Borisov: Principy impulsové modulace — V. Černavskij: Jakostní zesilovač — Současné soutěže sovětských kv amatérů — Stavba a sladování přijímače s dvojnásobným — G. Kostandi: KV konvertor bez elektronky — Výměna zkušeností — Konkurs na televizor — Televizor TM-1 — Šest let vedení radiokroužků: A Čajka — M. Jegerov: Nové sovětské magnetofony — Technická poradna.

### Radio, SSSR, prosinec 1951.

Rok velkých vítězství — Důležité úkoly místního rozhlasu — Otázky radiofakce vesnic — Vynálezce drátového rozhlasu — Krátký film „Radioamatéři“ — V ministerstvu telekomunikací Sovětského svazu — V organizaci výboru „DOSSAFU“ — O práci „Sajuzposylorgu“ (obchodní dům, dodávající zboží pouze poštou na písemnou objednávku) — V lidové demokratických státech — Radiotechnické přístroje na Pražských vzorkových veletrzích — Náš kalendář — Impulsové vícekanálové modulace (7 str.) — Otázky radiofakce: Detaily radiouzlu KRU-2 — Přijímač v automobilu — Signalizace přerušení pojistek nf. rozvodu (pojistka přemostěna přes trafo střídavým relé, při přerušení pojistky relé spojí signální obvod) — Přijímač O-V-1 s variometry — Ferromagnetické stabilizátory napětí (síťové trafo nalaďené seriovým kondensátorem do resonance — při konstantním odběru a kmitočtu síť umožňuje pracovat na 120 i 220 V bez přepnutí) — Gramofonové motorky (popis tvorních typů) — Zapojení UKV oscilátorů (5. str. přehledu) — Klíčování v obvodu stínící mřížky — Konkurs na lidový televizor — „Dálkový“ příjem TV programů — Přijem moskevské televise ve Vladimíru — Soutěž v dálkovém příjmu zvukového doprovodu TV programů — Přijímač zvukového doprovodu TV pořadů (super a superreg.) — Megohmmetr MOM-1 (napětový ohmter s el. voltmetrem) — Stabilní amatérský magnetofon (dokončení z č. 5 a 6) — Literatura o záznamu zvuku — Ze zákulisí americké televise — Amatérskí konstruktéři vyznamenání II. stupněm na 9. Vsesvazové radiovýstavě.

## Malý oznamovatel

V „Malém oznamovateli“ uveřejňujeme oznámení jen do celkového rozsahu osmi tiskových řádek. Tučným písmem bude vyznačeno jen první slovo oznámení. Čtenářům CRA uveřejňujeme oznámení zdarma, ostatní platí Kčs 18.— za tiskovou řádku. Každému inserentovi bude přijato nejvýše jedno oznámení pro každé číslo A. R. Uveřejněna budou jen oznámení vztahující se na předměty radioamatérského pokusnictví. Všechna oznámení musí být opatřena plnou adresou inserenta a pokud jde o prodej, cenou za každou prodávanou položku. O nepříjatých insertech nemůžeme vést korespondenci.

### Koupím

NORU-K-41. Zu. „I bez lamp“.  
Dobry el. motor 220V stř. 200—300W, bater. dvojku — stř. kr. — 2 x P700 al. -P2. M. Tokarský, Bardejov, Poštová 3  
Bezvadnou LB8 se soklem a stínidlem neb Philips DG 7—2, 2, 4T1, T2, T3, T4, P45, P2, P3, DK21, DCH25, DL25, DDD25,

pajedlo nízkovolt. malé. Prod. neb vym. růz. mAmetry. Čížek, Prostějov, Stalingradská 56

6L6, 6A7, — J. Kroupa, Otradovice 14. p. Votice

EL DS4101 a sluchátka 4000 Ω. J. Kosař, Vratislavice n. N. 63

Multizet, Multavi II, Avomet nab pod. Zd. Frýda, Pha XIV. Oldřichova 35.

RL1P2, RL2, 4P2, RL2, 4P3, P701 n. vym. z. a., EL25Z6G. 6A7F7G. 11F6G. 11A8G. 11E8. Jan Venzl, Nejde 719 u K. Var

2 deriv. výprod. motorky přirubové 6 vývodů, mohou být i poškozeny neb spaleny. Prod. pistolovou pájku, precis. proved. Prim. 220V, sek. 1/2V 30A. (390). J. Husek, Gottwaldov, I., Zálesná VIII. 1234.

Bezvadné hračky Sonoretu KCH21 — cena. R. Vávra, Dubeček č. 76, p. Běchovice

AB2, A. Šimek, Zilina, Brigády 2

DL25, mám DC25, J. Zima, Doubí u Lib. 117

DCH11, DF22, DBC21, LBS, DG7, vym. nebo prodám Torn Eb předěl. na síť s P2000 ve skříní s clim. a repro, jakost prov. (3000) vibrator 6V(340), mf Frafora 460 kes (350), přev. trafo 120/220 V—300 V (500), měřidlo 1A—st Depréz (800), Petráš Kolovč 38

Knihy: P—H. Brans: Vademec. elektron. (č. vyd.). A. Lange—Ing. Nowitzk. Empfäng.-Schaltung der Radio-Industrie. 1—5 díl; J. Hampel, Senice, o. Šala n. V.

Gramomotr, bezv. 220 V stř. i s talířem, př. i s převodem. Fr. Stachovec, Č. Těšín, Mechová 29.

Knihy Čs. přijímač od Ing. Bandyše. Továrenský nepoužitý kryt a chassis na zesilovač Tesla KZ 25, alebo pod. a plán na zesilovač TESLA KZ 25. Dobry predaj. P. Chropovský, Brestovany č. 1 o. Trnava.

R. A. r. 47 č. 2 x 1, 2, 3, 1 x 4; r. 48—2, 4, 12; 49—11; 50 — č. 4, 8; 51—1, 7, 8, 9, 10, 11, 12 příp. vym. za RG. 12D60, RL1P2 dle dohody. Lad. Gill, Karviná II. č. 1384.

Přístroj gramotálří (známý z obchodu) Mikulz, Bratřice 35 p. Pacov

Elektronky LS1500, 6AL5, 6SL7 Zn. „Nabídněte — ihned.“ do adm. t. č.

Skřínka DKE, pokud lze slovenské výroby, Ing. J. Hájek, Křondlava 16, Brno 2.

Měřicí přístroj 50mA, elektronky KL1P2, 2P2, 2P800, 12P4000, civkové soupravy z Torna Eb. č. 6, č. 7, č. 8, případně celý karusel, měř. přístroj do Torna Eb. Ivan Fraštacký, Svit-Slovensko, penzion 16. 210

Přijímač TOIRN Eb. nebo podobný. Ivan Fraštacký, Svit-Slovensko, penzion 1, č. 210

### Prodám

X-tal 2185 Kc, 352Kc, 776Kc, 4300Kc (a 200), LG1, RV2P800, 2K2M, STV150 (20 a 100), RS237 (400), RL2P3, SO257, ECF1 (a 150), 4673, RL12P35 (200), Zesil. 2 x EBL21, KCH21 (2500), Set. 150V (2A, (450) 300/03A (200), Vit, Pha XI., Orebtská č. 8

Nový suchý usměrňovač, 220/24V, 50 ~ 0.8—1.2A, o rozměru 35 x 25 x 12 cm, (4.200) — J. Kříčka, Likavka 578, p. Ružomberok

Nové el. 6 x REN 904 (100), 2 x F443N-4650 (400), ocelonikl. články (100). R. Barták, Praha XVII., Dr. Musilka 62

Nabíječ sel. 0-20V/20A plyn. reg. s V-metrem a A-metrem, reostatem, motorem na chlaz. (5500) J. Vit, Pha XI. Orebtská 8

4 x 2P800, 2P2, 2T3, (a 150), 12P35, 6TP, 6P3 (a 250), 2 x EL6, nové Phil. (a 300), sokly 2P800, 2P3 (a 12), 2 x síť. transform. 150mA (a 390), síť. transf. 60mA (200), eliminátor Phil. kompl. (800), magn. přehl. Paillard (800), Ducati 3 x 150 350 cm (200), Čížek, Prostějov, Stalingradská 56

Vstupní a výst. transf. pro bater. duotrio-du KDD1, DDD25, DDD11 (300), hrajičci trial 3 x 450 cm (250), různé telef. stanice (od 300), telegr. klíč. (300), cívky, soupravu Kerama Rapid 3 rozs. (200). Čížek, Prostějov, Stalingradská 56.

Staveb. na zvukoprač. trafo, magnet, zvon, kryt, drob. souč. za (1600) neb vym. Kopecký, Praha III., Malostranské nábf. 3

EK10, různé seleny, kv. kondensátory, el., bloky, trafo, stabilis., měř. př. k zap., neb vym. za tongen., elgramo a p. Seznam proti známce. A. Šiška, Mnich. Hradiště, Stefanik. 251

EZ6 (3600), Emila na 6m (3000), Multavi I. (2900), pom. vysíláč RA12/46 (800), Torn. Fub I., na síť nový (3850), různé vraky, cívky, trafo, souč. na velký eliminátor, ot. kondens. atd. Zasiu seznam. Koupim Vademekum elektronek. E. Šefrová, Janov n. N., Velký Semerink 66

LV1 (200), LV30 (280), stup. pro vf, osc. SG50 (80), RGD60 (40); Amat. navijím kříf. cívky. J. Bazika, Praha XIX., Nad Šárkou 1. (t. 433-86).

Knihu Stránský: Základy radiotechniky (250), nová, nepoužívaná. Koupím 1—2 č. Krátké viny 1951 a 1—2 č. Nová fotografie 1951. A. Begala, Spišská Belá Letná ul. 186.

Benz. agr. DKV 65V 800W (8000). Koupím elekt. serie K, D21, D11, RL1P2—2, 4P2, P700, P800, EZ2, EZ11. Valentiny, Selany p. Kemenné Kosiky-Slov.

Voj. příj. osaz. 2 x A409, RES094 a RV2P800 se 2 náhr. osaz. (2000), Ečer, Roudnice n. L. 1521

Gramoměnič na 10 pl. bez motorku (7000), synchr. gramo mot. (1400), příp. vym. za rádio. Fláček, Omnia, n. p. Trenčín-Slov.

Kontrolní část k nabíječci obsahující 3mA-metry roz. 0,5mA (2000); trafo 2 x 300V-60mA; 4V-1A; 3V-2, 5A (200); kon. 2 x 500 pF(200); foto 4,5,6 cm „Lord special“ (900). M. Zdařil, Daskabát 95. p. V. Újezd.

Malou frézku (15.000), elektr. suš. pieku (7800), Multavi II (4800), chladičnu 600 l (50.000). Ing. Seberini, B. Bystrica 36. ul. Malinovského

Cca 70 kg dynamodrátu 0.1 až 0.6 mm, izol. hedváh. neb bavlna (160—315 a 1 kg). Seznam na požádání. Ing. Seberini B. Bystrica, Malinovského 36

Obrazovky Philips 9 cm a Siemens 8 cm. Potr. čas. Proc. IRE, Journ. IRE, Electronics. Ing. Haderka, Brno, Husova 8a.

Elektronky RES 1374d, RL2P3, EF9 (200), 3 x RV12P 4000, EM11, DF21, 6V6G, 6K7, WGL2,4a (150), EK2(230), CL4 (250), 4 x RL2T2, 1935F (100), 5 x 150A2 (80), síť. tr. 60mA (220), 30mA, 40mA (260), 1 spouš. 3 x 1, 2 — k motoru 3 x 380V (3KW/700), aut. spinač 3 x 500V (40A/600), Voj. Jos. Procházka, p. spr. 29/0-Opatovice n. L.

Mer. přístroj orig. Gossen 0-600 V, 0-600 mA (5000). Michal Jurák, N. Mesto n. V. Malinovského 23

Z důvodu nástupu vojens. pres. služby. Výhod. velké množství radioam. a kufří. bat. příj. (10000). Mat. má několiknás. větší cenu. Jar. Bisek, Husinec 190

6L6 (250), 6L7, 6SG7 (a 200), 6N7, 6F6, 79 (a 150), 2 x 6C5, 76, 6K7, 1 x 6D6, 6J7, 6H6, T15, LG3 (a 100). Super 80m-EF13, ECH4, 6K7, 6K7, 6C5, 1200). J. Hrabal, Olšanské papírny, p. Ruda n. Mor.

„Emila“ s vřm. cívkami dle 2 x F s elim. konc. stup., S-metrem a reproduktorem ve 2 emilových skříních (4.500) Pentio SW 3 (1500 oboje v bezv. chodu, 9 x RV12P4000 (a 100), 2 x LV1 (a 200), 4 x RV2P800 (a 80), 1 x EF 22 (150), 1 x ECH3 (180), 1 x EBC3 (100). Vlad. Sula, Šumperk-Temenice 408, Morava

Větší množství RV12P2000 (160) Mikulz M. Bratřice č. 35 p. Pasov

Měnič 24/450 (550), měnič 12/150V (450), 2 x RL12P35 a 250 a 5 x RV12P2000 a 130. J. Polák, pošt. úřad, Straky u Nymburka.

Elektronkový klíč (1000), EL10ak (3500) I. Fraštacký, Svit-Slovensko, penz. 1 č. 210

Výměník: Dám UKV přijímač 10lamp. tovar. super za původ. EK3 (případně EK10) za EK3 doplatím. B. Kočí, Praha-Strážnice 1007, Kralčick 3

Kompl. post. ale nezapoj. zes. 50W 100V výst. chas. 50 x 40 x 7, schéma, osaz. 2 x 4654 3 x EF22, EBL21, AZ4 a 2 el. se zár. (6500) a hod. souč. v ceně (2500) za kom. příj. HRO, AR88, 5 x 40 neb Torn a ukv sup. St. Myslivec, Holice č. 171

Nebo prodám zesilovač Körtling 75W, Jiskra 24W, amatérský 16W a 6W pro el. kytaru, 2 kond. mikro s napáječem Jiskra a 12W ampliony za nejméně 50W zes. s kryst. mkr. a 2 různ. vel. ampliony k repro. zpěvu pro taneč. orchestr. Snadno přenosné. Ant. Votruba, kapelník obl. divadla, Kolín IV/87.

Nebo koupím RV12P2000 EZ 11. Josef Polák, pošt. úřad, Straky u Nymburka

### Výměník

Signální oscil. Tesla TM534 B, nepouž. vym. za Ia radio Kongres, Symfonie neb Ia foto. Čížek, Prostějov, Stalingradská č. 56.

UBL21, UY1 za VLI, VY1. EBF11 za 6B8 (—6H8—EBF2). 1803 za 1801.OL2 za CL1.UCH21/UCH4. 5X4G za 6R7/6V7. 6Q7. EZ12 za 5W4, 53 za 38 (EL2), 12A8G2 za E463. Nabízím: 80, 2 x LV5, rus. TK—20, CO—257. Cív. agreg. k. s. do Sonoretu RV, chassis, dělič 45 K<sub>Ω</sub> (20 Wat. 50 mF) 257V. Hled. do Sonory E21 tr. síť. i výstup. L. Jaroš, Hradec Král. III.—343.